POLSKA AKADEMIA NAUK
ZAKŁAD PALEOZOOLOGII

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI No. 3



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA
1961

POLSKA AKADEMIA NAUK
ZAKŁAD PALEOZOOLOGII

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI



No. 3

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE
WARSZAWA
1961

Adres Redakcji — Adresse de la Rédaction
Warszawa, Al. Żwirki i Wigury 6
Zakład Paleozoologii PAN i UW

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM
WARSZAWA, MIODOWA 10

Nakład 640 (500+140)	*Oddano do składu 15.VI.61*
Ark. wyd. 7,25; druk. 5,5+wkładki	*Podpisano do druku 13.IX.61*
Papier satyn. kl. III, 80 g, 70×100	*Druk ukończono we wrześniu 1961*
Cena zł 30.—	*Zam. nr 999/61 S-43*

DRUKARNIA IM. REWOLUCJI PAŹDZIERNIKOWEJ — WARSZAWA

A C T A P A L A E O N T O L O G I C A P O L O N I C A

Vol. VI 1961 No. 3

ZOFIA KIELAN-JAWOROWSKA

ON TWO ORDOVICIAN POLYCHAETE JAW APPARATUSES

Abstract. — Two Ordovician polychaete jaw apparatuses of a new pattern: *Vistulella kozłowskii* n. gen., n. sp. and *Mochtyella cristata* n. gen., n. sp., from the erratic boulders of Poland, are described and figured. Some questions of scolecodont terminology are discussed.

INTRODUCTION

Within the erratic boulders spread all over the northern Poland there occur the limestones, some of them of the Ordovician Age. During the past ten years these limestones were systematically collected and dissolved in hydrochloric and acetic acids by Professor Roman Kozłowski in connection with researches on the Ordovician graptolites. In addition to the graptolites, there occur in the boulders numerous scolecodonts, the hydrozoans, chitinozoa, conodonts and other microfossils. The scolecodonts are especially well preserved, including some dozens of entire or nearly entire jaw assemblages. If one takes into consideration that jaw assemblages are extremely rare as fossils, the collection from the erratic boulders seems to be of a particular interest. A part of this material has been described by Kozłowski (1956). In 1960 Professor Kozłowski put at the writer's disposal for an investigation the remaining collection of scolecodonts which embraces several thousands of isolated jaws and, as mentioned above, a number of entire jaw apparatuses. The characteristics of the boulders from which the specimens were etched out (see p. 242), have been kindly given by Professor Kozłowski.

At the beginning of the investigations on scolecodonts, the writer has found it necessary to start her research by investigating the variation of the jaws in the recent polychaete annelids, especially within the family Eunicidae sensu lato, to which the majority of Ordovician scolecodonts belongs. The writer hopes that these studies would help to answer, whether or not it is possible to recognize good species within the Eunicidae on the jaw structure only when dealing with the entire jaw apparatuses.

As the elaboration of all the scolecodonts from the erratic boulders, as well as the jaw variation in the recent Eunicidae will take some time, the writer has thought it desirable to publish separately the description of two jaw assemblages of especially interesting patterns: *Vistulella kozłowskii* n. gen., n. sp. and *Mochtyella cristata* n. gen., n. sp. As the writer has found that the terminology used thus far for describing scolecodonts is somewhat confused, it appears necessary to include here some terminological considerations, introducing some new terms. The questions of jaw variation, the significance of the proboscidial armature in the Eunicidae for taxonomic purposes, the homology of particular jaws, and the recognition of higher taxonomic units will be discussed later.

The jaw assemblages of *Vistulella* and *Mochtyella* consist of several pieces, and the detached jaws of similar shape were described under different specific and generic names. Unfortunately, an attribution of isolated jaws to the forms known as entire assemblages could seldom be done, as similarly shaped jaws may form different maxillary plates in various genera. For these reasons it is impossible to observe the law of priority of detached jaws in describing the entire jaw apparatuses, and the conclusion is that for the isolated jaws, the parataxonomic system must be adopted. The entire jaw apparatuses of fossil eunicids are extremely rare; only about a dozen species have been described thus far (Ehlers, 1867—70, Hinde, 1896; Eller, 1934, 1935, 1936; Roger, 1946; Lange, 1947, 1949; Šnajdr, 1951; Kozłowski, 1956; Martinsson, 1960). Among them only those described by Lange and Kozłowski are satisfactorily preserved, and the detached jaws preserved in the same material may be identified as belonging to the complete jaw assemblages and recorded within the same taxonomic system. However one should be aware that as the proboscidial armature in the recent Eunicidae seems to be of little taxonomic value, neither can the taxonomic system based on the jaw assemblages be regarded as entirely "natural". This question will be discussed in detail in the forthcoming paper.

The scolecodonts were etched out from the erratic boulders by hydrochloric and acetic acids and kept in glycerine. The specimens were examined under the binocular Leitz microscope, using the magnifications up to × 216, and under the Zeiss microscope Lumipan. The specimens were measured using the eye piece scale with a binocular microscope. The drawings were made using the camera lucida.

All the specimens are housed in the Palaeozoological Laboratory of the Polish Academy of Sciences in Warsaw.

The writer wishes to express her gratitude to Professor Roman Kozłowski for placing his scolecodont collection at her disposal. His advise and encouragement have been of a great value for the writer's

investigations. Thanks are due to Dr. V. Jaanusson (Uppsala University) for identifying the trilobite specimen and the brachiopods from boulder 0.366, and to Mr A. Sulimski for making the drawings from the writer's pencil sketches.

TERMINOLOGY

In the recent Eunicidae the jaws are composed of the ventral mandible and dorsal maxillae, the latter consisting of the maxillary carriers and four to six pairs of dorsal plates, some of which in certain genera may be single. The dorsal maxillary pieces have been called different names by various authors and it is most convenient to use the method adopted by Fauvel (1923), Hartman (1944) and others, of numbering them by successive Roman numerals from back to front as M I — M VI.

In scolecodonts Lange (1949) noted the occurrence of one additional unpaired, right piece, and called it the basal piece. It occurs in the Devonian *Paulinites paranaensis* Lange and it is situated at the base of the right forceps. Kozłowski (1956) in the Ordovician species *Polychaetaspis wyszogrodensis* Kozł. described the presence of two additional right pieces, the basal plate, comparable with that of Lange, and a small tooth, called the intercalary tooth, situated in front of it. The greatest known number of maxillary plates (paired or singles) — the carriers not being taken into consideration — is thus 8. Kozłowski (1956) gives the tabelar account of the terminology of these 8 pairs in four languages.

The genera *Vistulella* and *Mochtyella* here described, though recorded within the Eunicidae *sensu lato*, represent the new pattern of the jaw apparatuses, not known to date in the recent and fossil genera. A discussion on the homology of the particular pieces between the genera in question and known recent and fossil Eunicidae, requires more detailed comparative studies and the elaboration of the remaining material from the erratic boulders of Poland. For these reasons the present writer has thought it more practical to number for the time being the particular plates in *Mochtyella* and *Vistulella* by Arabic, instead of Roman numerals, in order to avoid the suggestions on the homology.

The simplest type of maxillary plate in the Eunicidae *sensu lato* seems to be the jaw, developed as an elongated plate convex dorsally, with a ridge of denticles on the dorsal side. Right M_1 of *Vistulella* here described is of this pattern. Similar jaws are common in the Palaeozoic sediments and were described under the generic names *Staurocephalites* Hinde, 1879, and *Marleneites* Eller, 1945, and as some species of other genera. The concave ventral side — attachment side — in these examples forms a cavity for muscular attachment, called here a *pulp cavity*. The

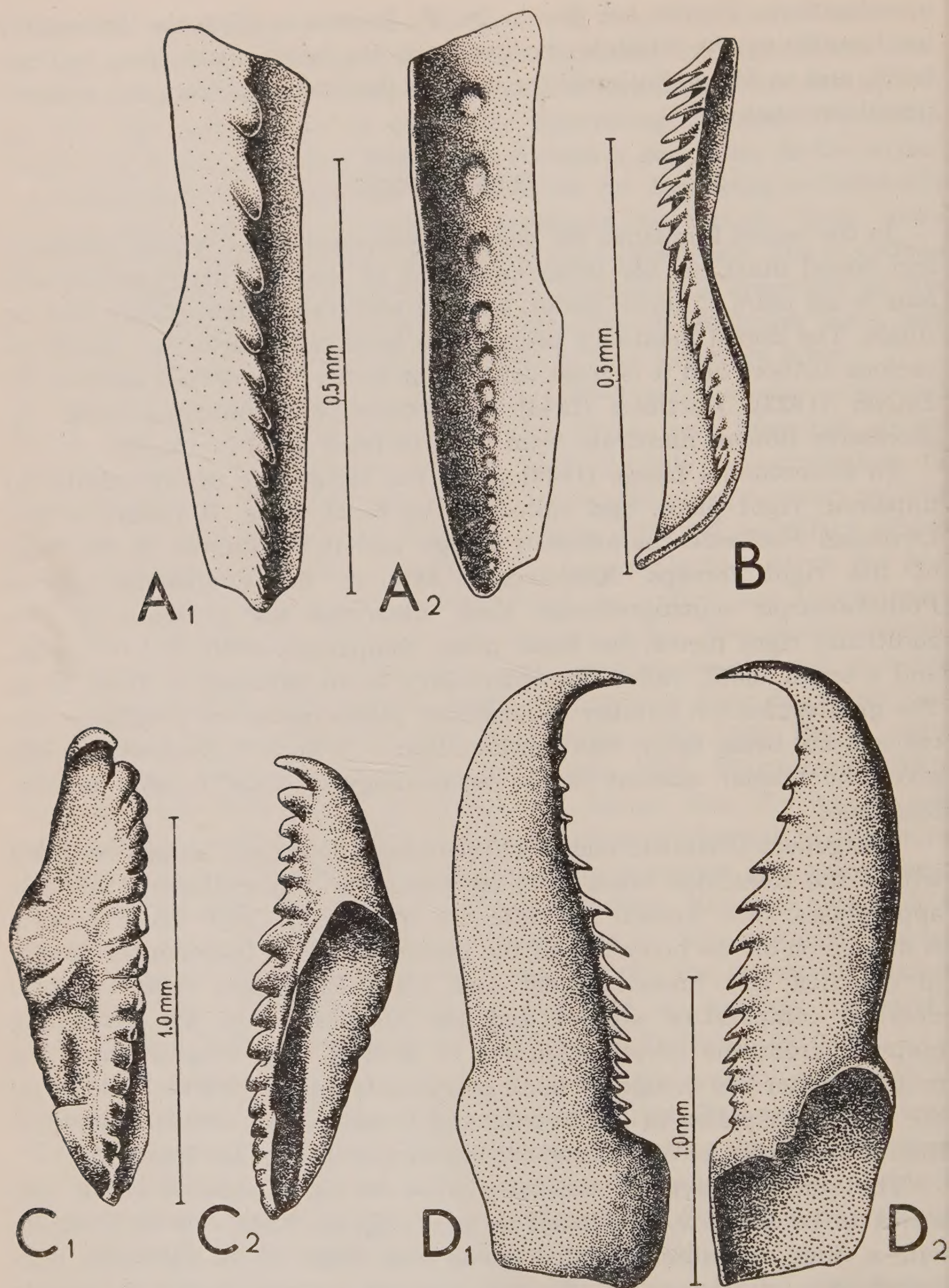


Fig. 1. — Different types of pulp cavities: *A Vistulella kozłowskii* n, sp., right M_1 — the gaped pulp cavity (*A_1* in dorsal view, *A_2* in ventral view); *B* the same species, right M_2 in side view — pulp cavity narrowly opened; *C Polychaetaspis wyszogrodensis* Kozł., left M_1 — pulp cavity slightly enclosed (*C_1* in dorsal view, *C_2* in ventral view); *D Paulinites paranaensis* Lange, left M_1 — pulp cavity strongly enclosed (*D_1* in dorsal view, *D_2* in ventral view).

opening of the pulp cavity is here very large, corresponding to the outline of the jaw. Such pulp cavity may be callėd *gaped* (text-fig. 1 *A*). The jaw provided with one ridge of denticles is called *simple*. The jaws provided with two or three ridges of denticles, or with one denticulated and one simple ridge, are called *compound* (pl. V, VI). In such cases the pulp cavity may be divided into two or three smaller cavities, and may be called compound too. The compound jaws are characteristic of the genus *Mochtyella* here described, and were described earlier as *Staurocephalites*? *tripulus* Eller, *S. devinctus* Eller, and others.

In M_2 (right and left) of *Vistulella kozłowskii* n. sp. (text-fig. 1 *B*), the walls of the jaw are almost parallel to each other. The pulp cavity is here deep and narrow, with a fissure-like opening. Such a pulp cavity may be called *deep, narrowly open*. The pulp cavity in the forceps of the Ordovician genus *Polychaetaspis* Kozł. is different in shape. The anterior part of the forceps — one third of the length — forms a hollow cone. The opening is large, but does not correspond to the forceps outline, occupying only two thirds of the jaw length. The anterior part of the pulp cavity is enclosed within the walls of the jaw. In the Devonian *Paulinites* Lange and in the recent Eunicinae, Onuphinae, Lumbriconereinae, the forceps are falcate, hollow inside, the opening situated at the base of the ventral side occupies only one fourth or one fifth of the forceps length. The pulp cavity, which even in a small part only is surrounded by the walls of the jaw, may be called *enclosed*. If the opening occupies more than a half of the jaw length, the pulp cavity may be called *slightly enclosed* (text-fig. 1 *C*); if the opening occupies less than a half of the jaw length, the pulp cavity may be called *strongly enclosed* (text-fig. 1 *D*).

The surface of the jaw between the denticulated ridge and the margin is called here the *slope* of the jaw. In simple jaws there are two slopes: *right* and *left*. In the compound jaws each ridge has its own slopes.

The terminology used to date for naming the pulp cavity and its opening was somewhat confused. These morphological characters were not always clearly separated from each other and the same term was often used for defining the pulp cavity and its opening as well. The most commonly used is the term "fossa" introduced by Eller (1938). But fossa *ex definitione* (Latin: *fossa* = ditch) means the pulp cavity and in this meaning is used by Kozłowski, 1956 (French: *fosse pulpaire*, corresponding to our pulp cavity). Eller (1938 and later papers), Lange (1949), Šnajdr (1951) and Sylvester (1959) used the term fossa in the meaning of an opening. Eller (1938) described some isolated left jaws as the right ones and *vice versa*, and the opening occurred in this way on the dorsal side of the jaw. Unfortunately this confusion concerns all his papers, the

concave attachment side of the jaws being called ventral. In this respect he has been followed by Sylvester (1959) who gave a wrong definition of the fossa (*l. c.*, p. 34): "Fossa — a distinct opening for muscle attachment on the upper side of the jaw". In fact, as in all the recent Eunicidae the pulp cavities and their openings occur on the lower (ventral) side of the jaws, these characters in scolecodonts must be defined in the same way. In Sylvester's paper consequently such terms as "under side of the jaw" and "upper side of the jaw" are wrongly defined. Moreover Sylvester made the diagrammatic drawing of a jaw apparatus (*l. c.*, text-fig. 1), with the pulp cavities and their openings on the dorsal side. As the jaw assemblages in the Eunicidae are strongly asymmetrical, that drawn by him does not exist in nature. As the term fossa was used already in such a confused way, it seems reasonable to avoid it. Stauffer (1933, 1939) called the opening a "basal opening", but as it has been shown above, the opening is not always situated on the base of the jaw. Croneis (1941) introduced the term myocoele, but this term has been used by Croneis also rather for the opening than for the pulp cavity. Pokorný (1954, 1958) used the term myocode for the same structure. By the courtesy of Dr Pokorný, the present writer learned that the "myocode" used by him is only a misspelling of the "myocoele" of Croneis. Unfortunately, Pokorný has been already followed by Martinsson (1960) and Špinar (1960). The pulp cavity has been called by Lange (1949) "the cavity for muscular attachment", by Stauffer (1939) — a hollow, and by Kozłowski (1956) — fosse pulpaire. From all the terms discussed and already used, the pulp cavity and opening seem to be the most adequate for describing the discussed structures in scolecodonts.

CHARACTERISTICS OF THE BOULDERS FROM WHICH THE SPECIMENS WERE ETCHED OUT

(All the localities are from the province of Warsaw)

Boulder No. 0.132. Wyszogród—Zakroczym, Baltic limestone (Ostsee Kalk); numerous Chitinozoa.

0.141. Wyszogród—Zakroczym, compact limestone, similar to Baltic limestone; *Glaeocapsomorpha* sp., Chitinozoa.

0.143. Wyszogród—Zakroczym, compact, light-grey limestone; *Mastigograptus* sp., *Climacograptus* sp.

0.147. Wyszogród—Zakroczym, fine-grained, compact limestone.

0.152. Wyszogród—Zakroczym, coarse-grained organogenic limestone; *Climacograptus* sp., *Tasmanites* sp.

0.182. Mochty, coarse-grained, plate, light-grey, organogenic limestone; Dendroidea, *Desmochitina* sp., Dasycladaceae?

0.188. Mochty, coarse-grained limestone; *Mastigograptus* sp., pyritized shells of young gastropods.

0.201. Zakroczym, compact limestone, with calcite crystals; silicified brachiopod shells, Stromatoporoidea, fragmentary Graptolithina.

0.202. Zakroczym, grey, coarse-grained limestone; Conodonta, silicified brachiopods.

0.228. Zakroczym, very compact, cream-coloured limestone, similar to the Baltic limestone; numerous Dendroidea, *Corynites divnoviensis* Kozł., silicified brachiopods.

0.239. Mochty, grey, compact limestone; Hydroida, *Tasmanites* sp., fragmentary graptolites.

0.323. Mochty, grey, coarse-grained limestone; numerous *Tasmanites* sp., silicified brachiopods.

0.335. Mochty, grey, fine-grained limestone; numerous *Mastigograptus* sp., *Dictyonema* sp., other Dendroidea, Hydroida.

0.337. Mochty, Baltic limestone; silicified brachiopods.

0.348. Zakroczym, dark-grey limestone, compact; numerous silicified brachiopods, *Tasmanites* sp., Chitinozoa, Hydroida, *Mastigograptus* sp., Tuboidea.

0.349. Zakroczym, Baltic limestone; silicified brachiopods, Foraminifera, Chitinozoa, *Climacograptus* sp.

0.366. Zakroczym, grey, coarse-grained limestone; silicified brachiopods (*Clinambon anomalus* (Schlotheim) and *Sowerbyella* sp. among them), Trilobita (*Asaphus* (*Neoasaphus*) *jewensis* Schmidt), *Idiotubus* sp., *Climacograptus* sp., Chitinozoa.

0.372. Mochty, Baltic limestone; Foraminifera, *Dendrograptus* sp.

DESCRIPTIONS

Family **Eunicidae** sensu lato
Genus *Vistulella* n. gen.

Type species: *Vistulella kozłowskii* n. sp.

Derivation of name: Vistulella — Latin name of the main Polish river Wisła (Vistula).

Occurrence: Ordovician-Devonian of North America, Ordovician erratic boulders of Poland.

Diagnosis. — Strongly asymmetric jaw apparatus consisting of gaped or narrowly opened jaws in the posterior part, and denticulated teeth anteriorly. The carriers unknown. In the posterior part on each side there are two parallel jaws, elongated longitudinally. On the left side in front of these jaws there are only teeth. On the right side between the elongated jaws and anterior teeth 1—3 jaws are present.

Vistulella kozłowskii n. sp.
(pl. I—IV; text-fig. 2)

Type specimen: Right side of the posterior part of the apparatus, composed of 5 pieces, figured on pl. I (No. O.245/6).

Derivation of name: Named in honour of Professor Roman Kozłowski.

Occurrence: As for the genus.

Diagnosis. — In the posterior part the right side of the apparatus consists of 5 pieces , 4 jaws and one tooth, the left side of two jaws and

one tooth. M_1 right subrectangular, much shorter (long.) than left M_1 which is outwardly bent in the anterior part. The anterior part of the apparatus incompletely known, consisting of several cone-like, bent, secondary denticulated teeth.

Origin of the material. — The jaws were found in samples from boulders numbered: O.132, O.141, O.201, O.228, O.245, O.265, O.267, O.279, O.285, O.322, O.335, O.337, O.349, O. 366, O.372.

Material. — 3 incomplete assemblages with some jaws of the left and right sides preserved together; more than a dozen of entire (5 pieces) or nearly entire right sides, and nearly as many specimens of the left side; two incomplete assemblages of the anterior teeth preserved in the pulp cavities of right M_1; numerous detached jaws, chiefly left and right M_1.

Description. — The jaws are of a brown-yellowish tint, or brown-dark, non-transparent. Only the chitin of M_2 and M_3 right and left is thinner than those of the other plates, and is distinctly lighter and more transparent. Between the particular pieces of the apparatus there is a thin transparent pellicle joining the pieces, and that is why they are often preserved together. It seems that in the younger forms (smaller apparatuses) the pellicle joins the jaws more strongly than in the adult ones, so that in some small assemblages left M_1 and M_2 are entirely fused. Unfortunately, the material concerning the ontogenetic development of the jaw apparatuses is too small for study of this question in more detail.

The position of particular elements in the apparatus is as follows. The right side (posterior part) is composed of 5 elements, 4 pieces and 1 tooth. M_1 and M_2 are the elongated jaws of equal length, parallel, M_2 covering M_1 somewhat from the dorsal side. In front of M_2 there is a tooth (M_3) similar to the anterior denticles of M_2. M_4 is a subquadrate plate, situated in front of M_1 and M_3. M_5 is placed most anteriorly and interiorly, and embraces M_4 and the anterior part of M_1. The left side is composed of 3 pieces. M_1 is the greatest, elongated longitudinally and bent exteriorly in the anterior part. It is much longer than the right M_1 and corresponds to the right M_1 and M_5 in their normal position. M_2 situated parallel, exteriorly to M_1, occupies 2/3 of its length and slightly covers M_1 from the dorsal side. M_3 — the tooth is situated in front of M_2 behind the bent posterior part of M_1. The pieces of the anterior part of the apparatus are never preserved in the natural position.

Description of particular pieces. M_1 right is a simple jaw with a gaped pulp cavity. In the dorsal view its outline is subrectangular, strongly elongated longitudinally, the anterior margin being directed slightly obliquely, postero-laterally. The right margin forms a straight line, the left one is slightly bent in its course, running at first posteriorly, slightly

towards the middle of the jaw, and in a half of the jaw length bending outward, and then running posteriorly again. On account of this, the jaw is narrower (tr.) in the anterior part than posteriorly, its minimum diameter being in the middle of its length. The left margin ends more anteriorly than the right one, the posterior margin being strongly sigmoid. Running from the left margin it forms an arch strongly concave posteriorly and then bends and forms the second arch convex posteriorly, situated in the prolongation of the ridge of denticles. In the transverse section the jaw is strongly convex, forming a triangle with a denticle on its tip. Along the highest elevation of the jaw there runs a ridge of denticles, which number varies between 11—15. The denticles are directed posteriorly, slightly towards the right margin. They decrease in size posteriorly and end before reaching the very end of the jaw. In some specimens this ridge forms a straight line, in others its anterior part may be slightly bent towards the right margin, the anterior denticle lying outside the prolongation of the ridge. The right slope of the jaw is slightly narrower (tr.) than the left one. In the top view there is a small triangular surface, formed by the anterior margin, and the anterior denticle forming the tip of a triangle. In the left side view the anterior margin is directed obliquely, the left margin and the denticulated ridge run subparallel, slightly converging posteriorly. In the anterior part the left slope is slightly concave. In the very posterior part of the jaw, on account of the sigmoid course of the posterior margin, a posterior part of the pulp cavity is visible in this view.

In the right side view the right margin and the ridge run subparallel. As the right slope is slightly narrower than the left one, a part of the pulp cavity is visible in this view along the right margin.

Along the anterior and the left margins one can see in some specimens one or two terrace lines, subparallel to the jaw outline. The whole ventral side is occupied by the pulp cavity, along the bottom of which one can see a row of pits, corresponding to the denticles on the dorsal side.

M_2 *right* is a narrow, strongly elongated jaw, with a pulp cavity narrowly opened. There is a longitudinal ridge of 18—26 sharp, long, pointed denticles, directed transversely, slightly posteriorly. The left slope is very narrow in the anterior part, strongly widens posteriorly, causing the curved course of the denticulated ridge. The posterior margin of the left slope forms an undenticulated ridge, directed obliquely postero-medially. It reaches the denticulated ridge by its right end and forms an obtuse angle with it. The right slope in the anterior part narrower than the left one, widens posteriorly forming a thin, transparent inflated pellicle, often broken off. The very posterior part of the right slope bends postero-medially, forming the lower side of the posterior ridge described

above. In the anterior part M_2 fits tightly to M_1, posteriorly the denticulated ridges of M_1 and M_2 diverge, and there is a narrow fissure between these jaws filled up by the pellicle. The left end of the posterior ridge of M_2 touches M_1.

In the anterior part of the right slope one can see the faint transverse furrows, laying in the prolongations of the boundaries between the denticles. Along these furrows the anterior denticles are easily parted.

M_3 right is a tooth in form of a bent cone, laying in the prolongation of M_2 and similar in shape to its anterior denticles. It is however quite distinctly separated from M_2 provided with its own pulp cavity. The tooth is directed transversely, slightly posteriorly and is provided with two rows of fine hairs along its anterior and posterior margins.

M_4 right is a simple jaw with a gaped pulp cavity subquadrate in dorsal view, slightly elongated transversely. The anterior margin forms a straight line, the right and left margins run subparallel, slightly converging posteriorly, the concave part of the arch being filled up by a thin, transparent pellicle. There is a ridge of 4—5 large denticles, running transversely, slightly postero-laterally along the jaw. The denticles are directed posteriorly. In the side view the anterior slope is slightly convex, the posterior one concave. In the anterior part of the jaw in front of the anterior margin one can see one or two terrace lines, subparallel to the outline of the margin. The whole ventral side is occupied by the aperture of the pulp cavity.

M_5 right is a jaw in form of an arch with a row of 15—20 denticles, with a gaped pulp cavity. It is composed of the anterior part, wide (long.), elongated transversely, and the posterior one, elongated longitudinally, narrow (tr.), produced into an acute posterior end. The right slope is comparatively wide (long.) in the anterior part, the left slope is narrower, prolongating into a thin, transparent pellicle. The denticles are smaller than those of M_1 and M_4, strongly decreasing in size posteriorly.

M_1 left is a simple, longitudinally elongated jaw, with a gaped pulp cavity, bent exteriorly in the anterior part to form an arch. In the dorsal view, the anterior part of the jaw in front of the bent ridge of denticles is elongated anteriorly to form a subtriangular surface. On this surface there are several folds, subparallel to the outline of the jaw, more or less developed, sometimes obsolate, sometimes forming the distinct ridges. The posterior (longitudinal) part of the jaw tapers to a narrow truncate posterior end.

The denticles in the anterior, transverse part of the jaw increase in size towards the greatest curvature, and then decrease again posteriorly. The number of denticles varies between 16—20. The right slope of the jaw is wider than the left one. The slopes become more steep posteriorly.

and consequently the pulp cavity gaped in the anterior part becomes deeper and narrower posteriorly. The inside part of the arch is prolongated into the pellicle, to which the tooth (M_3) and the anterior part of M_2 fit tightly.

Left M_2 and M_3 are a mirror reflection of the corresponding right plates.

Anterior part. In two specimens in the pulp cavity of the right M_1 (pl. IV) there are preserved some teeth which, judging from the position of similar pieces in other thus far undescribed jaw assemblages, form the

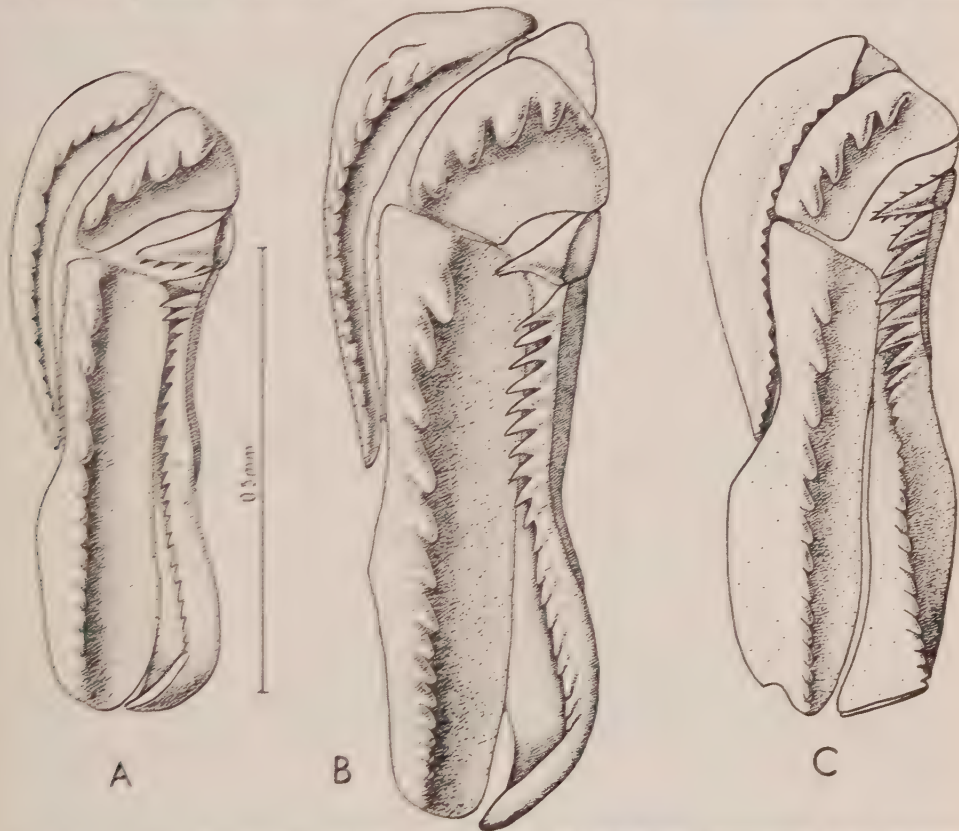


Fig. 2 — *Vistulella kozlowskii* n. sp., right side of the apparatus: the diagram illustrating the variation in shape and size of the jaws and in number of teeth in three different specimens (*A* specimen No. O.245/7, *B* — No. O.245/6, C — No. O.201/2).

anterior part of the apparatus. These teeth form bent cones, with two longitudinal distinct ridges, provided with a row of minute denticles or hairs. One can distinguish the lower concave and the upper convex side of the tooth. At the base of the concave side there is an opening of the pulp cavity which is strongly enclosed. In one specimen 4 teeth are preserved, lying one after the other, with the tips and pulp cavities

situated along the straight lines. The lowermost is the largest provided with about 12 denticles along one ridge, the uppermost is the smallest (half as long as the lower one) with very small and indistinct denticles. In the other specimen there are two teeth similarly shaped and situated, and one smaller tooth situated in an opposite direction with its tip intruded in the space between two teeth.

The *variation* (text-fig. 2) concerns the number of teeth in particular jaws, as it was shown in the description of particular elements. Moreover the shape of the jaws and the relations between the particular elements may be also a subject of variation. Right side is better known in this respect than the left one. In the right side M_2 in the majority of specimens is approximately of the same length as M_1, M_3 being situated in front of both M_1 and M_2. Sometimes (e.g. specimen No. O.245/6) M_2 is shorter than M_1 and M_3 lies at the level of the anterior margin of M_1, in other cases M_2 is longer than M_1, the first denticle of M_2 is situated in front of the anterior margin of M_1, and consequently M_3 is put further forward. In case when M_2 is shorter or equal to M_1, M_4 is situated nearly transversely; when however M_2 is long and M_3 situated farther forward, M_4 becomes directed more obliquely, nearly longitudinally. Also the shape and size of M_5 is a subject of a variation, it may be longer or shorter, and in connection with this the incision on the left margin of M_1 may be situated in a half of the jaw length or more posteriorly. On the left side of the apparatus M_1 may be more or less bent anteriorly and the folds in the anterior part of the jaw may be more or less distinct or missing.

Discussion — see p. 252.

Genus *Mochtyella* n. gen.

Type species: Mochtyella cristata n. sp.

Derivation of name: Mochtyella — from the village Mochty near Warsaw, where the boulders yielding *Mochtyella cristata* were found.

Occurrence: Ordovician (Richmond, Trenton) of North America, Ordovician erratic boulders of Poland.

Diagnosis. — Asymmetric jaw apparatus consisting in the posterior part on each side of one compound (M_1) and one simple (M_2) jaw; M_2 is parallel to M_1, situated externally, and covers somewhat M_1 from the dorsal side. In the anterior part there are some incompletely known teeth. The pulp cavities are gaped or narrowly opened. The carriers unknown.

Mochtyella cristata n. sp.

(pl. V — VII)

Type specimen: The apparatus composed of right and left M_1 preserved together, some fragments of M_2, and the anterior teeth preserved in the pulp cavity of right M_1, figured on pl. VII C (No. O.188/1).

Derivation of name: *cristata* — Lat. *crista* = ridge.
Occurrence: as for the genus.

Diagnosis. — M_1 right — a compound jaw provided with three denticulated ridges (*a*, *b*, *c*), M_1 left with two denticulated ridges (*a*, *b*). M_2 right and left — very narrow jaws forming a ridge of large, secondary denticulated teeth. The anterior part composed of some teeth, imperfectly known.

Origin of the material. — The jaws were found in samples from boulders numbered: O.132, O.143, O.147, O.152, O.182, O.188, O.202, O.239, O.243, O.275, O.311, O.322, O.323, O.332, O.335, O.348. O.349, O.366.

Material. — 4 incomplete assemblages with left and right M_1 preserved together, one of them (type specimen) with some fragments of M_2, and the anterior teeth preserved in the pulp cavity of M_1. One left and two right sides composed of M_1 and M_2. Some dozens of the detached M_1 right and left.

Description. — The chitin of the jaws is bright and transparent, of the brown-yellowish tint. The position of the particular elements in the apparatus is as follows. Right and left M_1 are approximately of the same length. When the jaws are preserved together, there occurs an incision in the middle of the posterior margin, filled up by the thin, colourless pellicle, visible under the magnification. When preserved in the chewing position the ridge *a* of the left M_1 is embraced by the ridges *a* and *c* of right M_1, the right ridge *a* being situated between the ridges *a* and *b* of the left jaw. Judging from the position of M_2 right and left as preserved in the specimens O.152/1 and O.152/2 (pl. VII *A*), one can presume that M_2 formed the side jaws, situated parallely, outside the right and left M_1. Consequently in the chewing position left M_1 is situated between right M_1b and right M_2, the latter being placed most exteriorly of the whole apparatus. Thus the chewing apparatus was composed of 4 longitudinal denticulated ridges on the right side and 3 ridges on the left side, fitting each other.

M_1 right is a longitudinally elongated jaw, suboval in outline, provided with three denticulated ridges called here *a*, *b* and *c*. In the dorsal view the anterior margin is subtriangular or forms half an ellipse, the right and left margins run subparallel, slightly converging posteriorly, the posterior margin is somewhat sigmoid, convex posteriorly on the right side of the jaw and slightly incised on the left side. Ridge *a* is directed posteriorly, slightly obliquely towards the left margin. It is composed of 16—25 denticles, directed posteriorly, slightly to the right side in the anterior part of the jaw, and then to the left, in the posterior. In the anterior part the ridge is bent somewhat to the right side, the first denticle

being situated outside the prolongation of the whole ridge. The first 10 denticles are larger and occupy about 2/3 of the ridge length, the posterior denticles are much smaller and less sharp, rounded in the side view.

In front of the ridges *a* and *c* there is a small subtriangular surface, on which one can see some terrace lines, subparallel to the outline of the margin.

Ridge *c*, situated anteriorly on the left side of *a*, runs in an arch from the anterior part of *a*, following the outline of the jaw. It is composed of 7—12 denticles, directed posteriorly, slightly outwards. It runs along 1/2 of the jaw length. The right slope of *a* narrows posteriorly and is narrower than the left one which widens posteriorly. The right slope of *c* is moderately steep and the furrow between *a* and *c*, which is directed obliquely, postero-laterally, is wide and shallow. The left slope of *c* is moderately steep, narrow. Ridge *b*, situated on the right side of *a*, runs along the posterior one third of the jaw length. It is situated close to the right margin, and runs posteriorly, subparallel to *a*, then bends to the left and runs as an undenticulated ridge transversely or postero-medially, towards *a*, reaching its end. It is composed of 13—16 denticles, two thirds of which are sharp, the posterior ones being in same specimens rounded, small and indistinct. The right slope of *b* is narrow, the left one wider, somewhat inflated and strongly widening posteriorly. The furrow between *a* and *c* is deep and directed postero-medially. The inflated slopes of ridge *b* are lighter and more transparent than the remaining parts of the jaws.

In the left side view the anterior margin is directed obliquely, the left margin and ridge *a* run subparallel; in the very posterior part, on account of the incision on the left side of the jaw a small part of the pulp cavity is visible. Ridge c in this view forms an arch.

In the right side view the anterior margin is obliquely directed, ridge *a* and the right margin diverge posteriorly, in the anterior part, part of the pulp cavity is visible.

In the ventral view the gaped pulp cavity is divided by two ridges into three parts. Along the bottom of each part there is a row of pits, corresponding to the denticles.

M_1 *left* is a longitudinally elongated jaw with two denticulated ridges, called here *a* and *b*. In the dorsal view it is suboval, bent slightly anteriorly to the left. The ridge *a* is composed of 16—22 denticles directed posteriorly, slightly outside. In the anterior part it is bent to the left following the shape of the jaw. The first 12—15 denticles, occupying about 3/4 of the ridge length, are large and sharp. The posterior ones are much smaller and less sharp.

The left and right margins meet each other anteriorly in a high arch. The surface embraced by this arch, in front of the ridge *a* prolongates into the right slope of *a*. On this frontal surface and on the right slope there run several terrace lines, more or less distinct, sometimes missing, subparallel to the outline of the jaw. The right slope of ridge *a* is wider (tr.) than the left one. The left slope of *a* becomes very narrow and steep in the posterior part of the jaw. Ridge *b*, situated on the left side of *a*, occupies about 1/2 of the length of the jaw, and runs subparallel to *a*. It is composed of 14—17 small, sharp denticles. Posteriorly it prolongates into the undenticulated ridge, running nearly transversely, postero-medially, towards the end of *a*. This undenticulated ridge forms an obtuse angle with *b*. The right slope of *b* is steep, widening posteriorly. The longitudinal depression between *a* and *b* is deep with steep walls. As the left slope of *a* narrows posteriorly and the right slope of *b* widens, the furrow occupying the bottom of the depression is directed obliquely, posteromedially. Along this furrow the chitin is thin and transparent, and the jaw often split along it. The left slope of *b* is wide (tr.) and strongly inflated, forming a transparent pellicle. Posteriorly it bends in an arch forming the posterior side of the undenticulated ridge.

In the right side view the anterior margin is directed obliquely, the ridge *a* and the right margin converge somewhat posteriorly. In the left side view the anterior margin is directed obliquely, the left margin and ridge *a* run subparallel, slightly diverging posteriorly. Ridge *b* in this view is obliquely directed. In the anterior part, a pulp cavity is visible. Posteriorly, under the inflated transparent part of the left slope of *a*, one can see the outline of the right margin.

In the ventral view there are two gaped pulp cavities, divided by a distinct ridge. Along the bottom of each cavity there are the pits, corresponding to the denticles of *a* and *b*.

The posterior margin of the jaw is somewhat sigmoid, forming two arches convex posteriorly, the left situated more posteriorly than the right one.

M_2 right is a very narrow, elongated jaw, forming a ridge of 8 denticles or so, which form the cones with secondary denticulated sides. In the side view one can see the tip and 2—3 lower tips along the slope of the cone on each side. Between the denticles there are the furrows reaching the base of the jaw. In the ventral view the elongated, gaped pulp cavity is divided into subquadrate pulp cavities, corresponding to the base of the denticles. The denticles of M_2 are larger than those of M_1.

M_2 left seems to be identically shaped.

The *anterior part* of the apparatus in front of M_1 and M_2 is composed of cone-like secondary denticulated teeth whose number and position are

imperfectly known as in none of the specimens were they preserved in the normal position.

The *variation* concerns the number of denticles in particular ridges and the shape of the jaws which may be more or less elongated. The slopes of the jaws are more or less deep; this may be, however, connected with the state of preservation.

Discussion. — As has been stated above, it is impossible to observe the priority of detached jaws, when describing the entire jaw assemblages. Many of the isolated jaws hitherto described have been inadequately figured and it would be beyond the scope of the present paper to give an exhaustive list of the parataxonomic species (detached jaws) which could be assigned with any certainty as belonging to *Vistulella kozłowskii* n. sp. or *Mochtyella cristata* n. sp. The following discussion has only a tentative character and concerns the generic rather than a specific attribution of parataxonomic species.

The detached jaws of *Vistulella* and *Mochtyella*, especially M_1 and M_2 of both genera, were most commonly assigned to *Staurocephalites* Hinde. Hinde (1879) gave the following diagnosis of this genus: "Jaws of more or less elongated, denticulated plates, resembling those of the existing genus *Staurocephalus*". The type species, *S. niagarensis* Hinde, is a simple, elongated jaw with a row of denticles which might be perhaps the right M_1 of *Vistulella* n. gen., but it might also represent the basal piece of *Polychaetura* Kozłowski. Up to the present, more than two dozens species of *Staurocephalites* were described, mainly from the Ordovician-Devonian beds of North America and some from Europe (Hinde, 1880; Stauffer, 1933; Eller, 1941, 1943, 1944, 1945, 1946, 1955; Šnajdr, 1951). Among them are: *S. aequilateralis* Eller, *S. articulatus* Eller (Eller, 1955, fig. 23 on pl. 2 representing right and left M_1 preserved together), *S. alterostris* Eller, *S. bijugus* Eller (right M_1 and M_2), *S. externus* Eller (left M_1), and some others, all of which belong to *Vistulella*.

On the other hand, the following species may be recorded within *Mochtyella*: *S. ? tripulus* Eller — right M_1, *S. appositus* Eller (Eller, 1945, fig. 6, 7 on pl. 4 representing left M_1, whereas it is difficult to decide what is represented by the specimen figured on pl. 4, fig. 8—9), *S. devinctus* Eller — left and right M_1, *S. paquentensis* Eller, *S. nettingli* Eller — probably broken M_1.

Some species of *Staurocephalites* cannot be considered as belonging to *Mochtyella* or *Vistulella* and evidently belong to other genera (*S. admirabilis* Eller, *S. agroides* Eller, *S. absis* Eller, *S. arcus* Eller and others).

There are jaws assigned to other genera which may be also tentatively assigned to M_1 of *Vistulella*: *Oenonites marginatus* Eller, *O.*

spiculatus Stauffer, *Lumbriconereites perfectus* Stauffer, *Lumbriconereites* sp. Stauffer, 1939, *Arabellites* sp. *a* Stauffer, 1933, *Lumbriconereites* sp. *a* Stauffer, 1933, *Oenonites caducus* Eller, some representatives of *Marleneites* Eller and others.

Eunicites geisacanthus Eller and *Eunicites barbaricus* Eller seem to represent the anterior teeth of *Vistulella*.

The known fossil jaw apparatuses (as quoted on p. 238) are of the pattern comparable with *labidognatha* type (Ehlers, 1864—68) of the recent Eunicidae. They usually differ from the recent forms in having the forceps denticulated and moreover (some of them) in presence of one or two additional right pieces: the basal plate and intercalary tooth.

The apparatuses of *Mochtyella* and *Vistulella* differ distinctly from all the recent and fossil assemblages hitherto known and could not be assigned to the *labidognatha* or *prionognatha* type either. The main difference is in the position of particular pieces in the apparatus: in presence of two longitudinal, parallel jaws in the posterior parts of the assemblages. The second difference concerns the pulp cavities, which in both *Mochtyella* and *Vistulella* are gaped or narrowly opened, whereas in the apparatuses hitherto known they are usually slightly enclosed or strongly enclosed. Lastly the jaw apparatus of *Mochtyella* consists of compound jaws.

It would be beyond the scope of the present paper to homologize the particular plates of *Vistulella* and *Mochtyella* with those of other Eunicidae, the present author is however of the opinion that both genera here described seem to represent the most primitive type of the jaw structure within the Eunicidae *sensu lato*. This is in accordance with their geological range, as *Vistulella* is known only from the Palaeozoic beds (Ordovician-Devonian) and *Mochtyella* is restricted to the Ordovician only.

Palaeozoological Laboratory
of the Polish Academy of Sciences
Warszawa, March 1961

REFERENCES

CRONEIS, C. G. 1941. Micropaleontology — past and future. — *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, **25**, 7, 1208-1255, Tulsa.

EHLERS, E. 1864-68. Die Borstenwürmer (Annelida, Chaetopoda). **2**, I—XX+1—748, Leipzig.

— 1867-70. Über fossile Würmer aus dem lithographischen Schiefer in Bayern. — *Palaeontographica*, **17**, 145-175, Cassel.

ELLER, E. R. 1934. Annelid jaws from the Upper Devonian of New York. — *Ann. Carnegie Mus.*, **22**, 303-317, Pittsburgh.

ELLER, E. R. 1935. Annelid jaws from the Hamilton Group of Ontario County, New York. — *Ibidem*, **24**, 51-57.
— 1936. A new scolecodont genus, Ildraites, from the Upper Devonian of New York. — *Ibidem*, **25**, 73-77.
— 1938. Scolecodonts from the Potter Farm Formation of the Devonian of Michigan. — *Ibidem*, **27**, 275-287.
— 1941. Scolecodonts from the Windom, Middle Devonian of Western New York. — *Ibidem*, **28**, 323-341.
— 1943. Scolecodonts from the Erindale, Upper Ordovician, at Streetsville, Ontario. — *Ibidem*, **29**, 241-271.
— 1944. Scolecodonts of the Silurian Manitoulin dolomite of New York and Ontario. — *Amer. Midland Naturalist*, **32**, 732-755, Notre Dame.
— 1945. Scolecodonts from the Trenton Series (Ordovician) of Ontario, Quebec and New York. — *Ann. Carnegie Mus.*, **30**, 119-213, Pittsburgh.
— 1946. New scolecodonts from the Kagawong of Manitoulin Islands, Ontario. — *Proc. Pennsylv. Acad. Sci.*, **20**, 71-75, Pittsburgh.
— 1955. Additional scolecodonts from Potter Farm Formation of the Devonian of Michigan. — *Ann. Carnegie Mus.*, **33**, 303-317, Pittsburgh.
FAUVEL, P. 1923. Faune de France. 5: Polychètes errantes. 1-488, Paris.
HARTMAN, O. 1944. Polychaetous annelids. Part V: Eunicea. — *Allan Hancock Pacific Exp.*, **10**, 1, 1-200, Los Angelos.
HINDE, G. 1879. On annelids jaws from the Cambro-Silurian, Silurian and Devonian formations in Canada and from the Lower Carboniferous in Scotland. — *Quart. J. Geol. Soc. London*, **35**, 370-389, London.
— 1880. On annelid jaws from the Wenlock and Ludlow formations of the West of England. — *Ibidem*, **36**, 368-378.
— 1896. On the jaw apparatus of an annelid from the Lower Carboniferous of Halkin Mountain, Flintshire. — *Ibidem*, **52**, 448-450.
KOZŁOWSKI, R. 1956. Sur quelques appareils masticateurs des Annélides Polychètes ordoviciens (O paru narządach szczękowych pierścienic wieloszczetów z okresu ordowickiego). — *Acta Palaeont. Pol.*,**1**, 3, 165-210, Warszawa.
LANGE, F. W. 1947. Anelideos poliquetas dos falhelhos Devonianos do Paraná. — *Arquiv. Mus. Paran.*, **6**, 5, 161-230, Curitiba.
— 1949. Polychaete annelids from the Devonian of Paraná, Brazil. — *Bull. Amer. Paleont.*, **33**, 134, 1-71, Ithaca.
MARTINSSON, A. 1960. Two assemblages of Polychaete jaws from the Silurian of Gotland. — *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala*, **39**, 1-8, Uppsala.
POKORNÝ, V. 1954. Základy zoologické mikropaleontologie. 1-650, Praha.
— 1958. Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie, II. 1-582, Berlin.
ROGER, J. 1946. Les Invertébrés des couches à poissons du Crétacé supérieur du Liban. — *Mém. Soc. Géol. France*, n. sér., **51**, 68-70, Paris.
ŠNAJDR, M. 1951. On errant Polychaeta from the Lower Paleozoic of Bohemia. — *Sborn. Geol. Surv. Czechosl.*, **18**, 241-296, Prague.
ŠPINAR, Z. 1960. Základy paleontologie bezobratlých. 1-834, Praha.
STAUFFER, C. R. 1933. Middle Ordovician Polychaeta from Minnesota. — *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **44**, 1173-1218, New York.
— 1939. Middle Devonian Polychaeta from the Lake Erie district. — *J. Paleont.*, **13**, 5, 500-511, Menasha.
SYLVESTER, R. K. 1959. Scolecodonts from Central Missouri. — *Ibidem*, **33**, 1, 33-49.

ZOFIA KIELAN-JAWOROWSKA

O DWÓCH ORDOWICKICH APARATACH SZCZĘKOWYCH WIELOSZCZETÓW (ANNELIDA, POLYCHAETA)

Streszczenie

Materiał skolekodontów z ordowickich głazów narzutowych Polski został wypreparowany i częściowo opracowany przez Prof. R. Kozłowskiego (1956). W roku 1960 Prof. Kozłowski przekazał autorce pozostałą kolekcję, obejmującą wiele tysięcy izolowanych szczęk i kilkadziesiąt całych aparatów szczękowych. Jeżeli wziąć pod uwagę, że liczba opisanych dotychczas kopalnych aparatów szczękowych Annelida Polychaeta nie przekracza 10, kolekcja ta wydaje się mieć szczególną wartość. Ponieważ opracowanie całości materiału wymagać będzie dłuższego czasu, autorka uznała za wskazane opublikować osobno opisy dwóch aparatów, reprezentujących nieznany dotychczas typ budowy, określonych tu jako *Vistulella kozłowskii* n. gen., n. sp. i *Mochtyella cristata* n. gen., n. sp.

W części terminologicznej wprowadzono rozróżnienie między mieszanymi dotychczas pojęciami: jamy miękiszowej i jej otworu. Ponadto wprowadzono pojęcia szczęk prostych, opatrzonych jednym szeregiem ząbków, i szczęk złożonych, opatrzonych dwoma lub więcej szeregami ząbków, oraz — w zależności od typu otworu jamy miękiszowej — wyróżniono jamę o otworze rozwartym, szczelinowatym, nieco zakrytym i silnie zakrytym.

Opisywane tu aparaty szczękowe złożone są z wielu szczęk, które w stanie izolowanym były opisywane pod różnymi nazwami rodzajowymi i gatunkowymi. Ponieważ podobnie wyglądające izolowane płytki mogą tworzyć różne szczęki w wielu rodzajach, przy opisywaniu złożonych aparatów nie można stosować prawa priorytetu szczęk izolowanych.

Znane dotychczas kopalne aparaty szczękowe przedstawiają typ budowy, który można porównać do szczęk labidognatycznych (Ehlers, 1864—68), występujących u dzisiejszych Eunicidae. Na ogół różnią się one od form dzisiejszych obecnością uzębionych cęgów (maxillae I) oraz występowaniem (w podrodzinie Paulinitinae) jednego lub dwóch dodatkowych, nieparzystych, prawych elementów — płytki bazalnej i zęba interkalarnego.

Aparaty szczękowe typu *Mochtyella* i *Vistulella* różnią się zasadniczo od wszystkich znanych, kopalnych i dzisiejszych aparatów szczękowych i nie mogą być zaliczone ani do typu labidognatycznego, ani też do prionognatycznego. Główna różnica dotyczy tu układu poszczególnych szczęk w aparacie — obecności dwóch równoległych, wydłużonych szczęk w tylnej części z każdej strony. Drugą różnicę stanowi budowa jam miękiszowych, które u *Mochtyella* i *Vistulella* są rozwarte, gdy tymczasem w znanych dotychczas aparatach szczękowych jamy miękiszowe są nieco zakryte lub silnie zakryte. Wreszcie aparat szczękowy *Mochtyella* zbudowany jest ze złożonych szczęk.

W pracy niniejszej autorka nie przeprowadzała homologizacji poszczególnych płytek szczękowych *Mochtyella* i *Vistulella* ze szczękami innych Eunicidae, gdyż zagadnienie to będzie rozpatrzone szczegółowo później. Wyraża ona jednak zdanie, że oba te rodzaje wydają się przedstawiać najprymitywniejszy typ budowy aparatów szczękowych w obrębie Eunicidae sensu lato. Zgadza się to z ich występowaniem w czasie, gdyż *Vistulella* znana jest jedynie z utworów paleozoicznych (ordowik-dewon), a występowanie *Mochtyella* ograniczone jest tylko do ordowiku.

DIAGNOZY NOWYCH GATUNKÓW

Rodzina **Eunicidae** sensu lato

Rodzaj *Vistulella* n. gen.

Vistulella kozłowskii n. sp. — gatunek typowy

(fig. 2; pl. I-IV)

Diagnoza. — Asymetryczny aparat szczękowy, złożony w części tylnej z prostych szczęk o rozwartych jamach miękiszowych, a w części przedniej z wtórnie poząbkowanych ząbków. Tylna prawa strona aparatu złożona z 5 części, 4 szczęk (M_1, M_2, M_4, M_5) i jednego zęba M_3, lewa strona z 2 szczęk M_1 i M_2 oraz jednego zęba M_3. Prawa M_1 prostokątna, krótsza niż lewa M_1, która w przedniej części wygina się silnie na zewnątrz. Przednia część aparatu słabo poznana. Podpory nie znane.

Występowanie. — Ordowik-dewon Ameryki Północnej. Ordowickie głazy narzutowe Polski.

Rodzaj *Mochtyella* n. gen.

Mochtyella cristata n. sp. — gatunek typowy

(pl. V-VII)

Diagnoza. — Asymetryczny aparat szczękowy, składający się w części tylnej z każdej strony z jednej złożonej (M_1) i jednej prostej (M_2) szczęki, w części przedniej z kilku źle poznanych ząbków. M_1 prawa opatrzona trzema szeregami ząbków, M_1 lewa opatrzona dwoma szeregami ząbków. M_2 złożona z kilku dużych, wtórnie poząbkowanych ząbków, umieszczona równolegle do M_1, na zewnątrz, przykrywając nieco M_1 od strony grzbietowej. Podpory nie znane.

Występowanie. — Ordowik (Richmond i Trenton) Stanów Zjednoczonych. Ordowickie głazy narzutowe Polski.

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI

Fig. 1 (p. 240)

Typy jam miękiszowych: *A Vistulella kozłowskii* n. sp., prawa M_1 — jama miękiszowa rozwarta (A_1 od strony grzbietowej, A_2 od strony brzusznej); *B* ten sam gatunek, prawa M_2 widzana z boku — jama miękiszowa o szczelinowatym otworze; *C Polychaetaspis wyszogrodensis* Kozł., lewa M_1 — jama miękiszowa nieco zakryta (C_1 od strony grzbietowej, C_2 od strony brzusznej); *D Paulinites paranaensis* Lange, lewa M_1 — jama miękiszowa silnie zakryta (D_1 od strony grzbietowej, D_2 od strony brzusznej).

Fig. 2 (p. 247)

Vistulella kozłowskii n. sp., prawa strona aparatu. Schemat ilustrujący zmienność kształtu i wielkości szczęk oraz liczby ząbków u trzech różnych okazów (*A* okaz Nr O.245/7, *B* — Nr O. 245/6, *C* — Nr O.201/2).

Pl. I

Vistulella kozłowskii n. sp., holotyp, prawa strona aparatu złożona z 5 elementów (M_1—M_5); *pc* jama miękiszowa, *A* od strony grzbietowej, *B* z boku z prawej strony, *C* od strony brzusznej (dołki odpowiadające poszczególnym ząbkom nie są widoczne od strony brzusznej, gdyż jamy miękiszowe są wypełnione osadem). (Nr O.245/6).

Pl. II

Vistulella kozłowskii n. sp., lewa strona aparatu złożona z 3 elementów (M_1—M_3); *pc* jama miękiszowa, *A* od strony grzbietowej, *B* z boku z lewej strony, *C* z boku z prawej strony, *D* od strony brzusznej (Nr O.345/8).

Pl. III

Vistulella kozłowskii n. sp., niekompletny aparat w pozycji żującej, złożony z M_1, M_2 i M_3 z lewej strony, oraz z prawej strony z M_1, M_5 i niekompletnej M_2 (tylko 4 ząbki). Prawa M_3 i M_4 nie zachowały się (*R* prawa, *L* lewa, *pc* jama miękiszowa); *A* z boku, *B* lewa część aparatu od strony grzbietowej, prawa od strony brzusznej (Nr O.141/1).

Pl. IV

Vistulella kozłowskii n. sp., prawa strona aparatu: w jamie miękiszowej M_1 zachowały się 4 uzębione zęby, prawdopodobnie pochodzące z przedniej części aparatu; *A* od strony brzusznej, *B* z lewej strony z boku, *C* z prawej strony z boku, *pc* jama miękiszowa, *at* przednie zęby (Nr O.245/12).

Pl. V

Mochtyella cristata n. sp., prawa M_1 z trzema rzędami ząbków (*a*—*c*); *A* od strony grzbietowej, *B* z boku z prawej strony, *C* z boku z lewej strony, *D* od strony brzusznej (Nr O.366/14).

Pl. VI

Mochtyella cristata n. sp., lewa M_1 z dwoma rzędami ząbków (*a*, *b*); *pc* jama miękiszowa, *A* od strony grzbietowej, *B* z boku z prawej strony, *C* z boku z lewej strony, *D* od strony brzusznej (Nr O.182/27).

Pl. VII

Mochtyella cristata n. sp., *A* prawe szczęki M_1 i M_2 zachowane razem, szereg ząbków *b* niewidoczny pod M_2, A_1 od strony grzbietowej, A_2 z boku z lewej strony (Nr O.152/1); *B* M_1 prawa *i* lewa, w pozycji żującej (Nr O.182/11); *C* okaz typowy złożony z M_1 prawej i lewej, w pozycji żującej, i niekompletnej M_2 zachowanej w jamie miękiszowej prawejM_1; dwa zęby przednie również zachowane (Nr O.188/1).

L lewa, *R* prawa, *pc* jama miękiszowa, *at* przednie zęby, *a*—*c* szereg ząbków w M_1 i M_2 prawej i lewej.

ЗОФИЯ КЕЛЯН-ЯВОРОВСКА

О ДВУХ ЧЕЛЮСТНЫХ АППАРАТАХ МНОГОЩЕТИНКОВЫХ КОЛЬЧЕЦОВ ИЗ ОРДОВИКА

Резюме

Материал сколекодонтов из ордовикских валунов Польши отпрепарирован и отчасти обработан проф. Козловским (1956). В 1960 г. проф. Козловски передал авторше оставшуюся коллекцию, содержащую много тысяч изолированных челюстей и несколько десятков цельных аппаратов. Если принять во внимание, что количество описанных до сих пор ископаемых челюстных аппаратов многощетинковых кольчецов не превышает 10, коллекция эта представляет исключительную ценность. Ввиду того, что обработка всего материала требует более продолжительного времени, авторша признала целесообразным опубликовать отдельно описание двух аппаратов, представляющих неизвестный до сих пор тип строения, описанных тут как *Vistulella kozłowskii* n. gen. n. sp. и *Mochtyella cristata* n. gen. n. sp.

В терминологической части введено различие в смешиваемых до сих пор понятиях: пульпной полости и ее отверстия. Кроме того введено понятия: простых челюстей снабженных одним рядом зубчиков и сложных челюстей снабженных двумя или бо́льшим числом рядов зубчиков; в зависимости от типа отверстия пульпной полости выделено полости с отверстиями: открытым, щелевидным, несколько закрытым и сильно закрытым.

Описываемые тут челюстные аппараты состоят из многих челюстей, которые в изолированном состоянии были описаны под разными родовыми и видовыми названиями. Ввиду того, что изолированные пластинки сходного облика могут входить в состав разных челюстных аппаратов многих родов, при описывании сложных аппаратов нельзя применять закон приоритета изолированных челюстей.

Известные до сих пор ископаемые челюстные аппараты представляют тип строения, который можно сравнивать с лабидогнатическими челюстями (Ehlers, 1864—1868) современных Eunicidae. В общем они отличаются от современных форм наличием челюстей (maxillae I) снабженных зубцами и (в подсемействе Paulinitinae) присутствием одного или двух добавочных непарных правых элементов — базальной пластинки и интеркалярного зуба.

Челюстные аппараты типа *Mochtyella* и *Vistulella* отличаются принципиально от всех известных ископаемых и современных челюстных аппаратов и не могут быть причислены ни к лабидогнатическому, ни к приoногнатическому типу. Главное различие касается тут расположения отдельных челюстей в аппарате — присутствия двух параллельных, удлиненных челюстей в задней части с каждой стороны. Другим различием является строение пульпных полостей, которые у *Mochtyella* и *Vistulella* открыты, а в известных до сих пор челюстных аппара-

тах несколько закрыты или сильно закрыты. Наконец челюстный аппарат *Mochtyella* построен из сложных челюстей.

В настоящей работе авторша не провела гомологии отдельных челюстных пластинок *Mochtyella* и *Vistulella* с челюстями других Eunicidae ввиду того, что вопрос этот будет разобран подробно позже. Однако высказывает мнение, что оба эти рода представляют повидимому самый примитивный тип строения челюстных аппаратов в пределах Eunicidae sensu lato. Это согласуется с их временем выступания, так как *Vistulella* известна только из палеозойских отложений (ордовик — девон), а выступание *Mochtyella* ограничивается только до пределов ордовика.

ДИАГНОЗЫ НОВЫХ ВИДОВ

Семейство **Eunicidae** sensu lato

Род *Vistulella* n. gen.

Vistulella kozłowskii n. sp. — вид типичный

(фиг. 2; пл. I—IV)

Диагноз. — Ассимметрический челюстный аппарат, составлен в задней части из простых челюстей с открытыми пульпными полостями, а в передней с вторично зазубренными зубцами. Задняя правая сторона аппарата составлена из 5 частей, 4 челюстей (M_1, M_2, M_4, M_5) и одного зуба M_3, левая сторона — из 2 челюстей M_1 и M_2 и одного зуба M_3. Правая M_1 прямоугольна, короче чем левая M_1, которая в передней части изгибается сильно наружу. Передняя часть аппарата слабо изучена. Подпорки неизвестны.

Нахождение. — Ордовик-девон Северной Америки. Ордовикские валуны Польши.

Род *Mochtyella* n. gen.

Mochtyella cristata n. sp. — вид типичный

(пл. V—VII)

Диагноз. — Ассимметрический челюстный аппарат, составлен в задней части с каждой стороны из одной сложной (M_1) и одной простой (M_2) челюсти; в передней части — из нескольких плохо изученных зубцов. Правая M_1 снабжена тремя рядами зубчиков, а левая — двумя. M_2 составлена из нескольких больших, вторично зазубренных зубчиков, расположена параллельно M_1, к наружи, несколько прикрывая M_1 со спинной стороны. Подпорки неизвестны.

Нахождение. — Ордовик (Richmond и Trenton) Соединенных Штатов. Ордовикские валуны Польши.

EXPLANATIONS OF PLATES

Pl. I

Vistulella kozłowskii n. sp., type specimen, right side of the apparatus composed of 5 elements (M_1—M_5), *pc* pulp cavity, *A* in dorsal view, *B* in right side view, *C* in ventral view (the pits corresponding to the particular denticles are not visible in ventral view, as the pulp cavities are filled up by the residuum). (No. O.245/6).

Pl. II

Vistulella kozłowskii n. sp., left side of the apparatus composed of 3 elements (M_1 — M_3); *pc* pulp cavity, *A* in dorsal view, *B* in left side view, *C* in right side view, *D* in ventral view (No. O.245/8).

Pl. III

Vistulella kozłowskii n. sp., fragmentary apparatus in the chewing position, with preserved left M_1, M_2, M_3, and right M_1, M_5 and fragmentary M_2 (4 teeth only). Right M_3 and M_4 lacking. *A* in side view, *B* left side in dorsal view, right side in ventral view, *R* right, *L* left, *pc* pulp cavity (No. O.141/1).

Pl. IV

Vistulella kozłowskii n. sp., right side of the apparatus, in the pulp cavity of M_1 four denticulated teeth preserved, probably from the anterior part of the apparatus; *A* in ventral view, *B* in left side view, *C* in right side view, *pc* pulp cavity, *at* anterior teeth (No. O.245/12).

Pl. V

Mochtyella cristata n. sp., right M_1 with three ridges of denticles (*a*—*c*); *A* in dorsal view, *B* in right side view, *C* in left side view, *D* in ventral view (No. O.366/14).

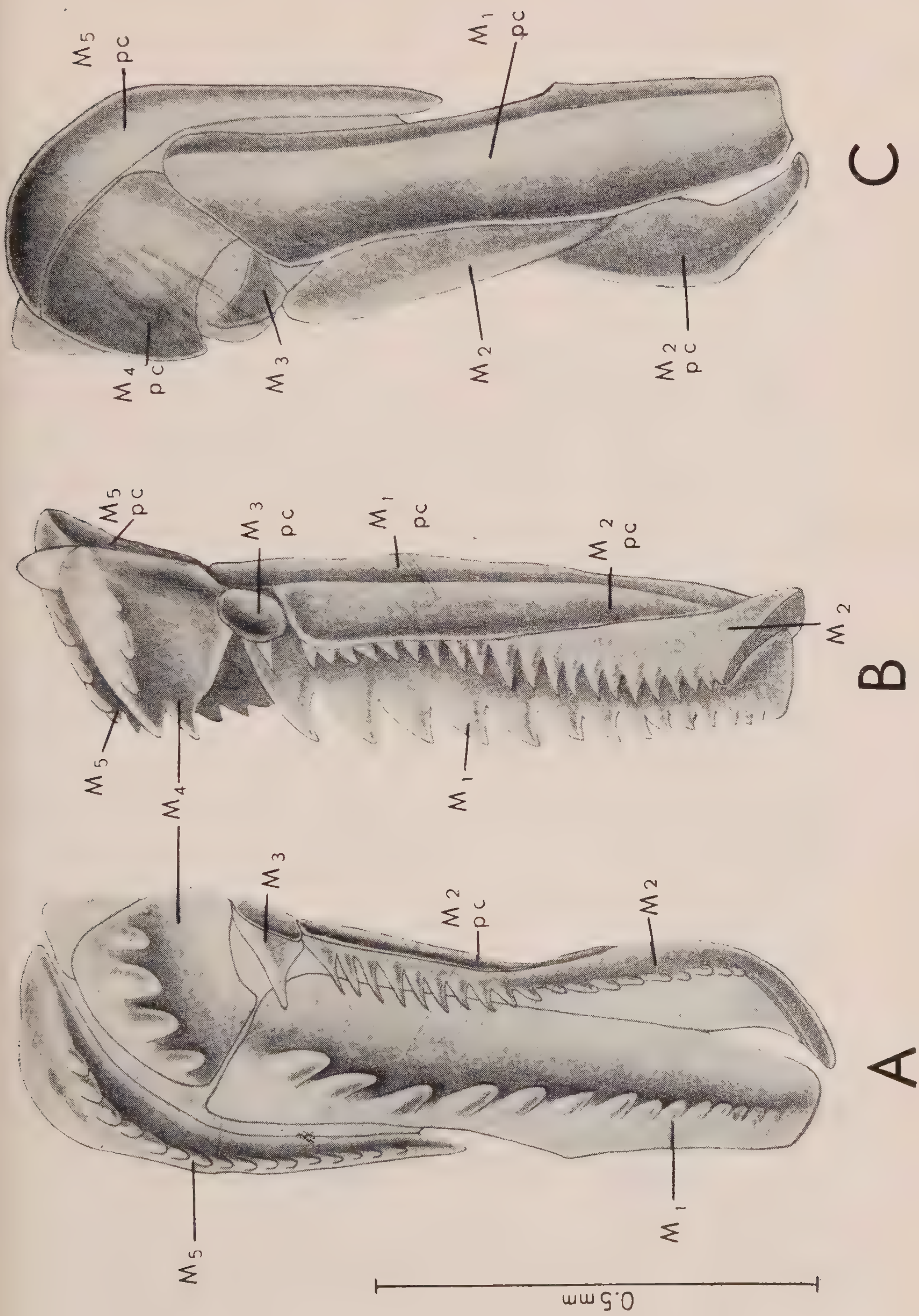
Pl. VI

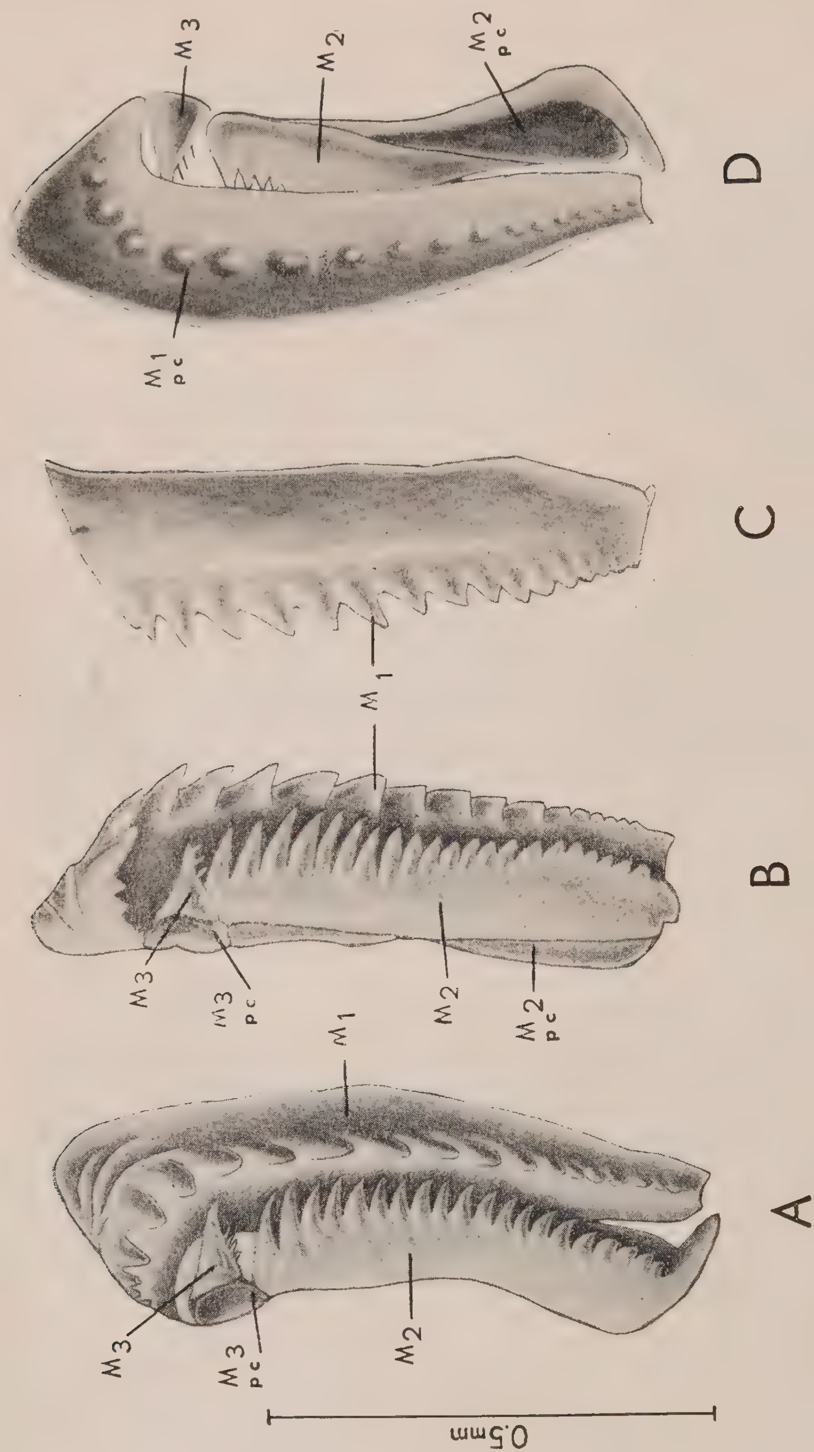
Mochtyella cristata n. sp., left M_1 with two ridges of denticles (*a*, b); *pc* pulp cavity, *A* in dorsal view, *B* in right side view, *C* in left side view, *D* in ventral view (No. O.182/27).

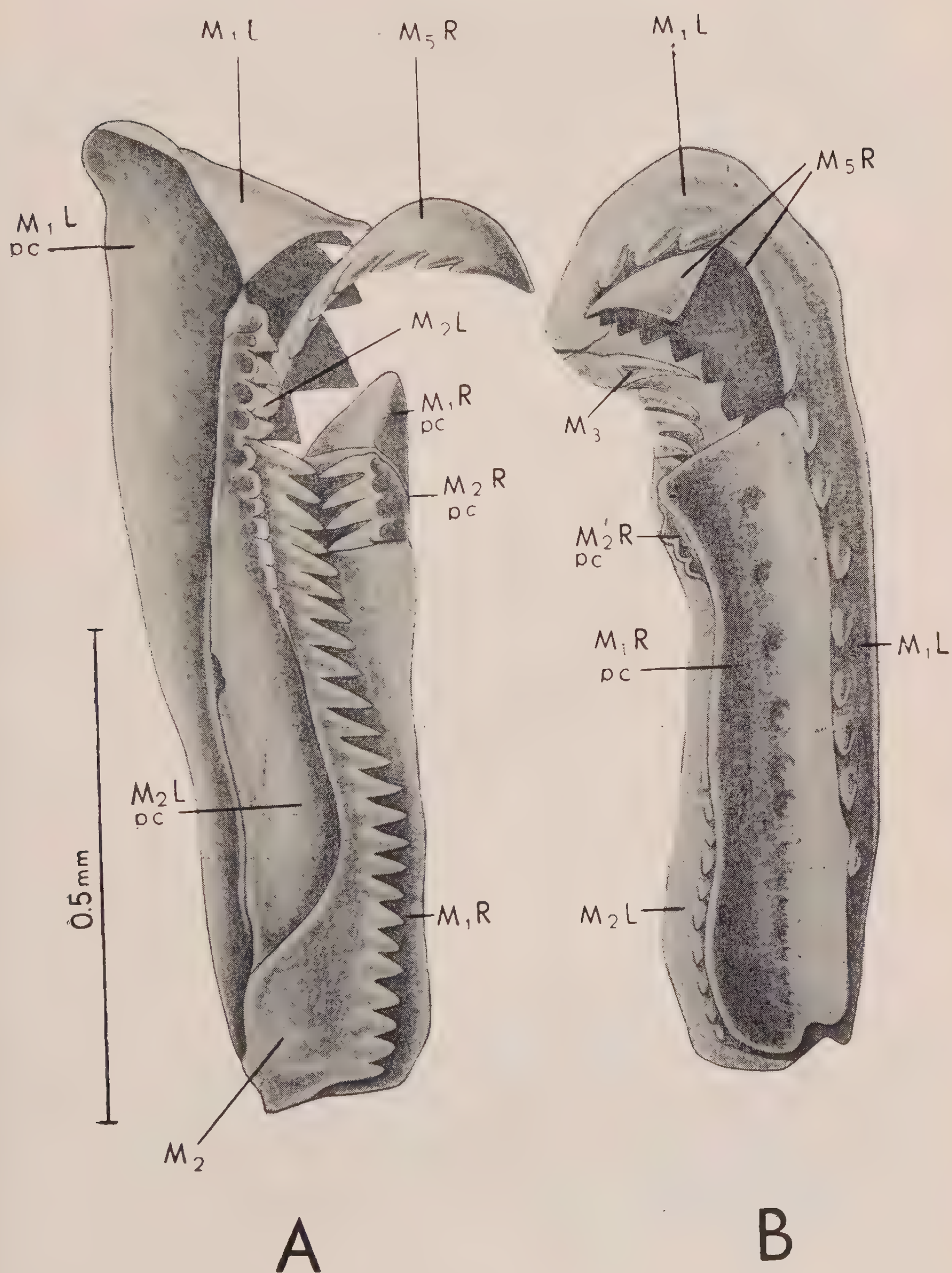
Pl. VII

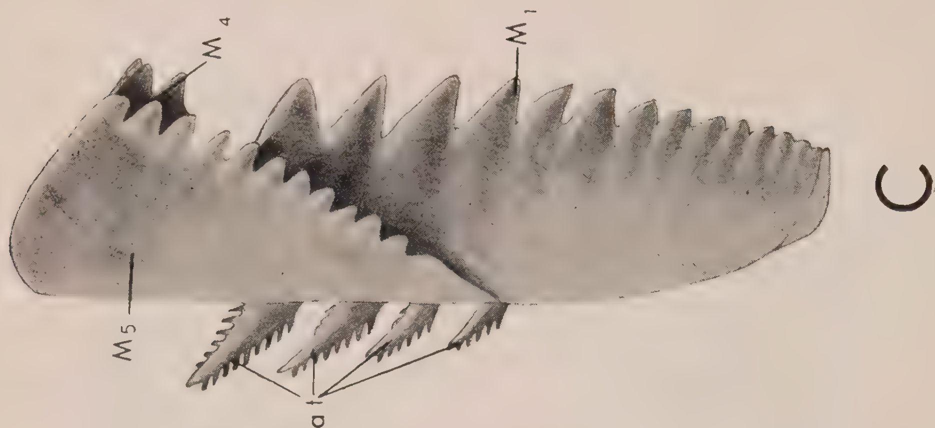
Mochtyella cristata n. sp., *A* right M_1 and M_2 preserved together, the denticulated ridge *b* not visible under M_2, A_1 in dorsal view, A_2 in left side view (No. 0.152/1); *B* M_1 right and left preserved in chewing position (No. O.182/11); *C* type specimen M_1 right and left preserved in chewing position, and fragmentary M_2 preserved in the pulp cavity of right M_1. Two fragmentary anterior teeth are also preserved No. O.188/1).

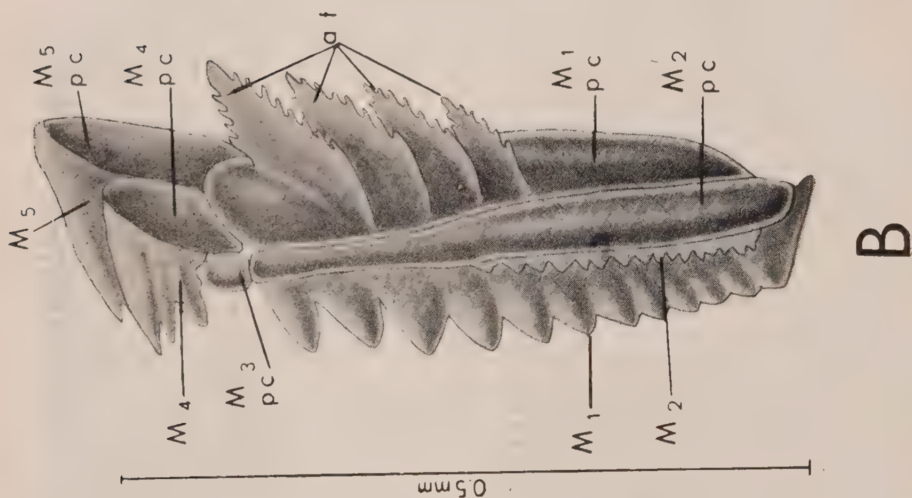
L left, *R* right, *pc* pulp cavity, *at* anterior tooth, *a*—*c* the particular denticulated ridges of M_1 right and left.

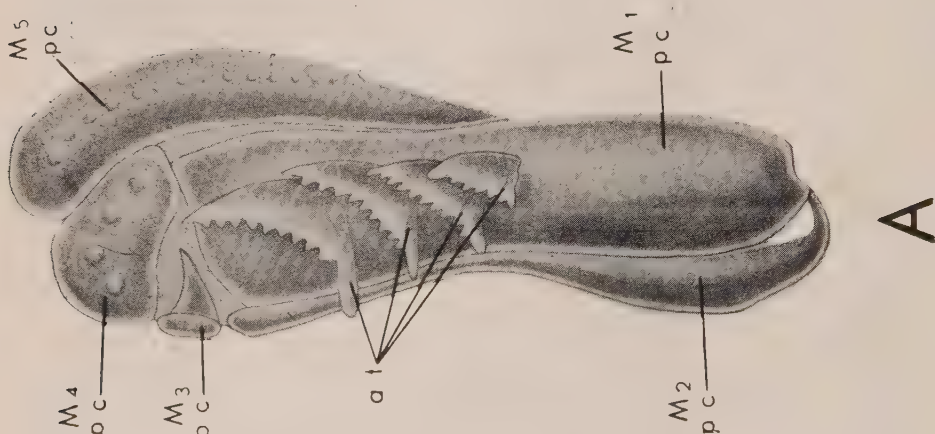

A
B
C
M_1
M_2
M_3
M_4
M_5
M_1 pc
M_2 pc
M_3 pc
M_4 pc
M_5 pc
0.5 mm

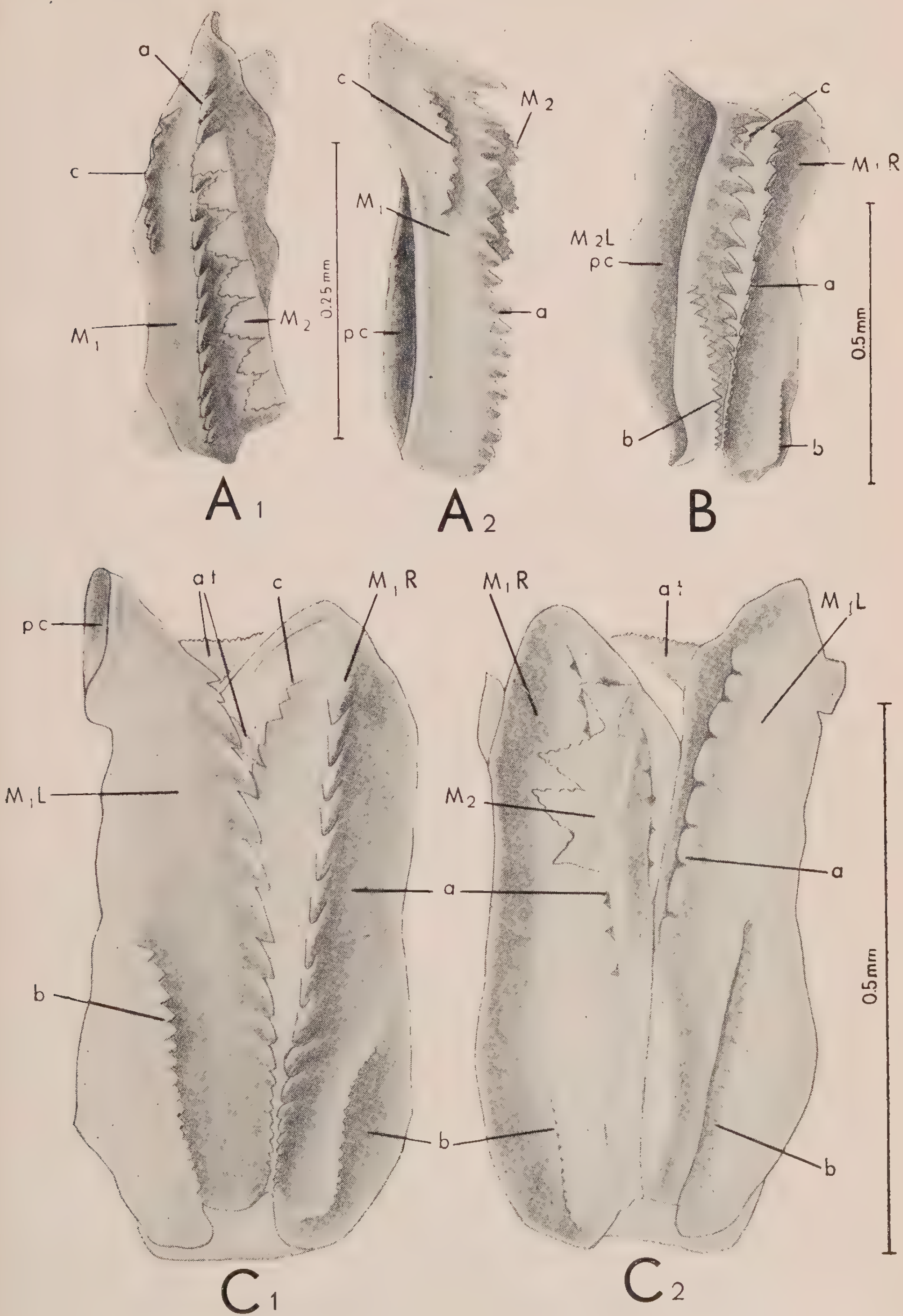

A
B
C
D
M1
M2
M3
M3 pc
M2 pc
M1 pc
0.5mm


M₁L
M₅R
M₁L pc
M₂L
M₁R pc
M₂R pc
M₂L pc
0.5mm
M₁R
M₂
M₁L
M₅R
M₃
M₂'R pc
M₁R pc
M₁L
M₂L
A
B


M_4
M_1
M_5
at
C


M_5 pc
M_4 pc
at
M_1 pc
M_2 pc
M_5
M_4
M_3 pc
M_1
M_2
B
0.5 mm


M_5 pc
M_1 pc
M_4 pc
M_3 pc
at
M_2 pc
A


a
c
M1
M2
A1
c
M2
M1
0.25 mm
pc
a
A2
c
M1R
M2L
pc
a
0.5 mm
b
b
B
pc
at
c
M1R
M1L
a
b
b
C1
M1R
at
M1L
M2
a
a
b
0.5 mm
b
C2

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA
Vol. VI 1961 No. 3

MARIAN MŁYNARSKI

PŁAZY (AMPHIBIA) Z PLIOCENU POLSKI

Studia nad trzeciorzędową fauną brekcji kostnej w miejscowości Węże koło Działoszyna

CZĘŚĆ XV*

Streszczenie. — Praca zawiera opis szczątków płazów ogoniastych (Caudata) i bezogonowych (Salientia) z brekcji kostnej z Wężów koło Działoszyna nad Wartą. Wśród opisanych form na uwagę zasługuje trzecie stanowisko *Pliobatrachus langhae* Fejérváry, nowy gatunek ropuchy *Bufo tarloi* n. sp. oraz niewielka żaba określona jako *Rana* sp., stojąca blisko współczesnej *Rana latastei* Boulenger z północnych Włoch i Szwajcarii. W części systematycznej podano dyskusję *Pliobatrachus langhae* Fejérváry oraz podobnych form o zrośniętych kręgach odcinka sakralnego.

WSTĘP

Szczątki płazów opisane w tej publikacji pochodzą z plioceńskiej brekcji kostnej z Wężów koło Działoszyna. Fauna kręgowców z tego stanowiska jest obecnie dobrze znana i zyskała ważne miejsce wśród innych plioceńskich stanowisk europejskich (Thenius, 1959).

Fragmenty kostne płazów były dotychczas rzadko znajdowane w omawianym materiale. Dopiero niedawno natrafiono wśród zebranych materiałów na kilka dużych brył silnie skrystalizowanego kalcytu, zabarwionych na ciemnoczerwony kolor. Bryły te zawierają liczne brunatnoczarne, całkowicie sfosylizowane zrzutki ptaków drapieżnych. Kości płazów są jednym z głównych składników zrzutek. Szczątki te w omawianym materiale są, niestety, bardzo fragmentaryczne. Mamy tu do czynienia wyłącznie z fragmentami kości, lub co najwyżej izolowanymi kośćmi szkieletu. W związku z tym opis form występujących w powyższym materiale oparto na charakterystycznych, pojedynczych kościach, ogólnie uważanych za ważne taksonomicznie.

Materiał obfitujący w zrzutki ptaków pochodzi z pracowni kręgowców krakowskiego oddziału Instytutu Zoologicznego P.A.N. Szereg innych szczątków otrzymano z Zakładu Paleozoologii Uniwersytetu Wrocław-

* Części I-V — *Acta Geol. Pol.*, vol. II-V/1952-1955; części VI-XIV — *Acta Palaeont. Pol.*, vol. I-V/1956-1960.

skiego i Zakładu Paleozoologii P.A.N. w Warszawie. W celach porównawczych korzystałem z materiałów kostnych gatunków współczesnych, znajdujących się w Instytucie Zoologicznym P.A.N., Zakładzie Anatomii Porównawczej Uniwersytetu Jagiellońskiego i w Zakładzie Zoologii Ogólnej Uniwersytetu M. Kopernika w Toruniu.

Na tym miejscu pozwalam sobie podziękować kierownictwu wymienionych placówek za udostępnienie powyższych materiałów. Dziękuję również p. Jürgen F. Obst'owi z Drezna za ofiarowanie cennych materiałów porównawczych oraz interesujące uwagi dotyczące biologii i ekologii płazów. P. J. Saganowi z Instytutu Zoologicznego P.A.N. w Krakowie dziękuję za szybkie przygotowanie porównawczych materiałów osteologicznych.

OPIS

Rząd **Salientia**

Rodzina **Discoglossidae**

Szczątki przedstawicieli tej pierwotnej rodziny są niezbyt liczne. Można przyjąć, że wśród płazów bezogonowych z Wężów występowały przynajmniej dwa gatunki, należące do tej rodziny. Charakteryzują się one pierwotną budową i prawdopodobnie nie były identyczne ze współczesnymi ropuszkami europejskimi.

Rodzaj *Discoglossus* Otth, 1837

Discoglossus sp.

(pl. I, fig. 1, 2)

Materiał. — Fragmenty kości biodrowej, fragmenty maxillare, kości długie, nieliczne kręgi.

Opis. — Kości biodrowe (ilium) mają budowę typową dla Discoglossidae. Processus superior jest lateralnie odstający, ala masywna, z zaznaczonym na zewnętrznej powierzchni rowkiem; fragment acetabulum utworzony przez ilium jest widocznie skośny w stosunku do osi długiej, co jest typowe dla wszystkich Discoglossidae. W omawianych materiałach znajdują się fragmenty kości długich o chrzęstnych, specyficznie sfosylizowanych główkach. Ta pierwotna cecha charakteryzuje dorosłych przedstawicieli Discoglossidae i Pelobatidae. Sądząc z wielkości tych fragmentów, należały one do dużej formy, prawdopodobnie tej samej, którą zaliczam do *Discoglossus* sp.

Porównując wymienione fragmenty kostne ze szkieletami współczesnych gatunków europejskich można stwierdzić, że *Discoglossus* sp. z Wężów mógł mieć około 120 mm długości. Jest on prawdopodobnie bliski *Discoglossus giganteus* Wettstein-Westerheimb, opisanemu z miocenu Nova Ves w Czechosłowacji (Wettstein-Westerheimb, 1955). Jest to ga-

tunek większy od współczesnych i nie mający odpowiednika we współczesnej herpetofaunie europejskiej. Jest wysoce prawdopodobne, że ten właśnie gatunek występował w pliocenie z Wężów.

Discoglossidae gen. indet.

Materiał. — Urostyl niewielkiego osobnika, fragmenty maxillare, fragmenty ilium, dwie małe, sztabkowate kości biodrowe, fragmenty kości długich.

Urostyl niedużego osobnika charakteryzuje się obecnością dużych, płaskich, okrągławych wyrostków lateralnych w części oralnej. Krawędzie ich dochodzą do samego końca urostylu. Ponieważ zachował się tylko jeden taki wyrostek, nie można zaś dostrzec śladów ułamania wyrostka przeciwległego, mamy tu zapewne do czynienia z jakąś indywidualną nieprawidłowością budowy. Ogólny wygląd tego urostylu przypomina coccyx niewielkich żab *Rana* sp., licznie występujących w naszych materiałach.

Dwie sztabkowate kości biodrowe wyglądem swym przypominają na pierwszy rzut oka analogiczne kości współczesnych kumaków (*Bombina* Oken); brak jednak jakichkolwiek innych charakterystycznych dla tych ropuszek kości, co nie pozwala na pewne stwierdzenie występowania ich w Wężach. Kości te mogą być szczątkami niewielkich lub młodych ropuszek, należących do zupełnie innych rodzajów.

Przedstawiciele rodziny Discoglossidae byli niejednokrotnie już opisywani w stanie kopalnym z terenu Europy; pojawiają się oni napewno w miocenie. Z tego właśnie okresu pochodzi *Discoglossus troscheli* (H. v. Meyer), opisany przez Meyera (1859/61) z miocenu Rott k. Bonn, który — po wnikliwej rewizji Boulenger (1891) — został przez tego autora zaliczony do rodzaju *Discoglossus*. Gatunek ten różni się od naszej formy jedynie wielkością i delikatniejszą budową. Podobne różnice dają się wykazać w przypadku współczesnego *Discoglossus pictus* Otth.

Brunner (1957) opisał z plejstocenu Górnej Frankonii *Alytes grandis* Brunner na podstawie jednego tylko fragmentu ilium. Sądząc z załączonej przez autora ryciny, forma ta mogła równie dobrze należeć do *Alytes*, jak i do *Discoglossus*.

Nie jest wykluczone, że rodzaj *Alytes* Wagler również występował w Wężach, była to jednak napewno jakaś forma wyraźnie różniąca się od współczesnego gatunku *Alytes obstetricans* (Laurenti).

Rodzaj *Bombina* Oken nie został dotychczas napewno stwierdzony w stanie kopalnym, chociaż Bolkay (1913) wymienia nawet współczesny gatunek *Bombina variegata* (Linnaeus) z warstw preglacjalnych. Autor ten opiera się wyłącznie na morfologii jednego pterygoidu i dwóch osobno znalezionych atlasów. Stanowisko systematyczne tych szczątków za-

kwestionował Mertens (1928), gdyż niewątpliwie wymienione kości mają w tym przypadku bardzo małą wartość taksonomiczną.

Rodzina **Pelobatidae**

Charakterystyczne szczątki przedstawicieli tej rodziny są nader liczne i dobrze zachowane. Z całą pewnością możemy wyodrębnić dwie formy, należące do rodzajów *Eopelobates* Parker i *Pelobates* Wagler.

Rodzaj *Eopelobates* Parker, 1929

Eopelobates sp.

(pl. I, fig. 3)

Materiał. — Duże fragmenty niewielkich kości krzyżowych (sacrum).

Opis. — Dobrze zachowane fragmenty kości krzyżowych mają typowe dla Pelobatidae szerokie boczne wyrostki (diapofizy). Diapofizy te (= dilatatio sacralis; Fejérváry, 1917) mają na swej wentralnej powierzchni duże wyrostki (proc. lateralis anterior), opatrzone szeroką, płaską powierzchnią stawową. Powierzchnia dorsalna tych wyrostków jest płaska, same zaś krawędzie są nieco zagięte. Proste krawędzie boczne omawianych wyrostków wskazują, że mamy tu do czynienia ze szczątkami osobników dorosłych. We wszystkich przypadkach dobrze widoczne są w części kaudalnej pojedyncze wgłębienia kręgów, wchodzące w skład stawowego, luźnego połączenia z pojedynczym kłykciem urostylu. Na tej podstawie, jak również z uwagi na ogólny wygląd szczątków, zaliczam je do kopalnego rodzaju *Eopelobates* Parker. Do tej samej formy należą prawdopodobnie niektóre fragmenty czaszek (maxillare, frontoparietale, nasale), określone jako Pelobatidae gen. indet.

Rodzaj *Eopelobates* został opisany przez Parkera (1929, p. 277—278). Forma występująca w Wężach była mniej więcej tej samej wielkości, co *Eopelobates antracinus* Parker z dolno-mioceńskich lignitów Bonn, lecz miała inny kształt sacrum. Od *Eopelobates bayeri* Špinar, znanego z miocenu Czechosłowacji (Špinar, 1952), forma nasza różni się gładką zewnętrzną powierzchnią sakralną wyrostków bocznych. Podobny kształt kości krzyżowej miał *Miopelobates zapfei* Wettstein-Westerheimb, pochodzący również z czechosłowackiego miocenu.

Rodzaj *Pelobates* Wagler, 1830

Pelobates cf. *fuscus* (Laurenti)

(pl. I, fig. 4; pl. II, fig. 1, 3)

Materiał. — Fragmenty czaszki (frontoparietale, maxillare, nasale, sphenethmoideum, parasphenoideum), liczne fragmenty kości biodrowych, kości krzyżowe wraz z fragmentami urostylów, kręgi.

Pl. I

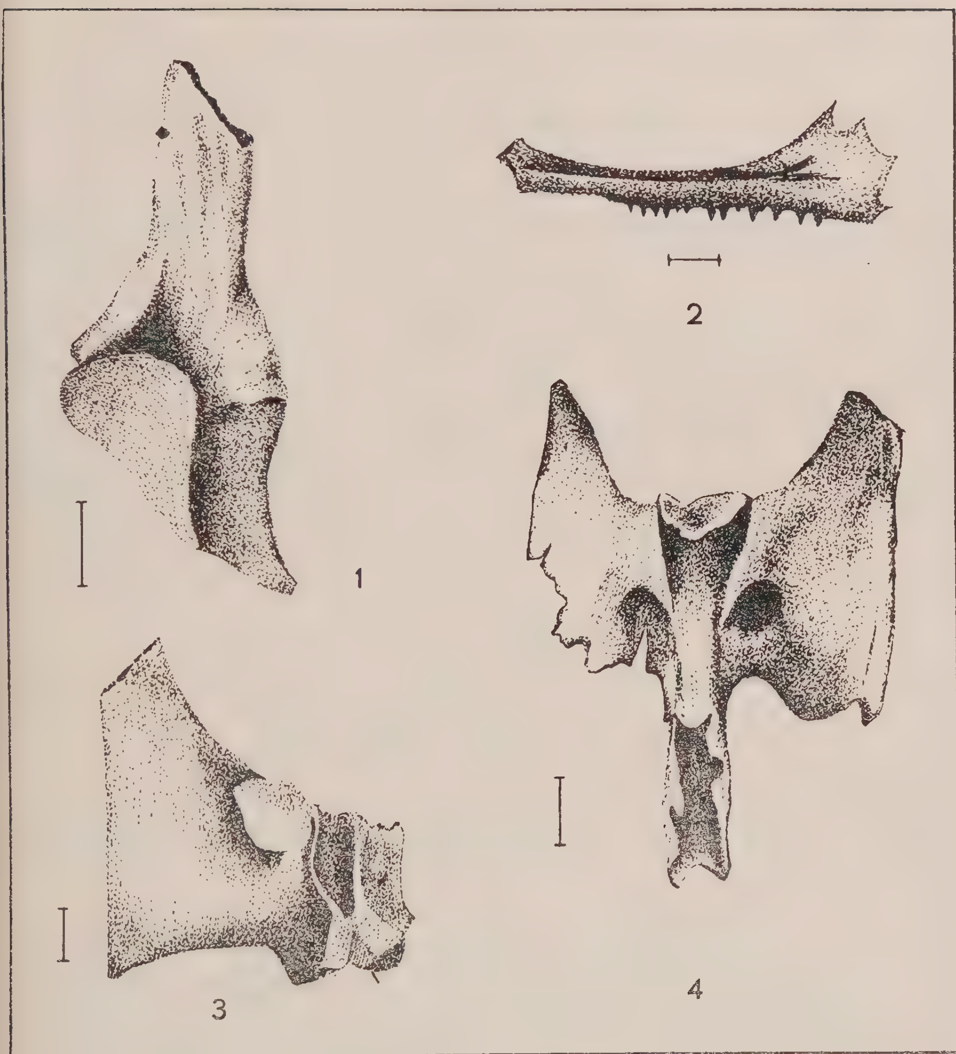


Fig. 1. Fragment kości biodrowej *Discoglossus* sp.
Fig. 2. Maxillare *Discoglossus* sp.
Fig. 3. Fragment kości krzyżowej *Eopelobates* sp.
Fig. 4. Sacrococcyx *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti), widziany od strony wentralnej.

Skale przy figurach odpowiadają długości naturalnej okazów.

Opis. — Stosunkowo liczne fragmenty frontoparietale pozwalają na odtworzenie wyglądu całej kości. Była ona pojedyncza (różniąca się od *Miopelobates*), dość masywna i wypukła. Zewnętrzną jej powierzchnię pokrywa charakterystyczna inkrustacja, wyraźnie słabiej zaznaczona w części przedniej, tworząca jakby „łysinę" wśród chropowatych wyrostków. „Łysina" ta jest charakterystyczna dla współczesnego *Pelobates fuscus* (Laurenti), nie występuje zaś np. u *P. syriacus* Boettger, czy też ostatnio opisanego z Maroka przez Pasteura i Bonsa (1959) *P. valardi* Pasteur & Bons. Kształt nasale, squamosale i maxillare odpowiada kształtowi analogicznych kości *P. fuscus* (Laurenti). Specjalnie charakterystyczny dla tego gatunku kształt ma parasfenoid. Płaska ta kość, zdaniem Schäfera (1932), ma w tym przypadku znaczenie taksonomiczne; nie ma ona, według niego, tzw. wyrostka aboralnego. W rzeczywistości zaś, u większości osobników *P. fuscus* (Laurenti) wyrostek ten występuje, lecz jest on nieduży i ma tendencje do zanikania. Na schematycznym rysunku Schäfera (*l.c.*, p. 764, fig. 6) mamy do czynienia z jakimś krańcowym przykładem. Znacznie bardziej charakterystyczną cechą jest dla tego gatunku kształt ramieniowatych wyrostków bocznych. Typową budowę dla współczesnych przedstawicieli omawianego gatunku mają również kość krzyżowa i trwale zrośnięty z nią urostyl. Kości biodrowe są podobne do ilium ropuch, różnią się jednak od nich brakiem wyrostka proc. superior. Wszystkie omawiane szczątki należały do niewielkich osobników, odpowiadających wielkością współczesnym *P. fuscus* (Laurenti). Na tej podstawie zaliczam je warunkowo do tego gatunku, którego obecność w kserotermicznym środowisku pliocenu można uważać za wysoce prawdopodobną.

Kopalni przedstawiciele rodzaju *Pelobates* znani są z pliocenu Rumunii. Jest to *P. robustus* Bolkay, opisany przez Bolkaya (1913) z „preglacjału" (pliocenu?) Episcopia. Gatunek ten wymienia również Fejérváry (1917). Jest to forma większa od współczesnego gatunku, stwierdzonego w Wężach. O innych różnicach morfologicznych pomiędzy tymi gatunkami wspominają obydwaj cytowani autorzy. Bolkay (*l. c.*) wspomina również o występowaniu rodzaju *Pelobates* (*Pelobates* sp.) w plejstocenie z Csarnota na Węgrzech. Wśród materiałów, opisanych przez Brunnera (1954) z warstw plejstoceńskich Górnej Frankonii, znajdują się typowe szczątki *Pelobates*, zaliczane jednak przez tego autora do *Bufo* sp. (*l. c.*, p. 103, fig. 10/3). Do rodzaju *Pelobates*, może nawet do tej samej formy, z jaką spotykamy się w Wężach, należą szczątki z Rębielic Królewskich, które zaliczyłem poprzednio do *Bufo* sp. (Młynarski, 1960, pl. 17, fig. 4). Gatunek *Pelobates fuscus* (Laurenti) został ostatnio stwierdzony przez Tatarinowa (1959) w czwartorzędzie Podola.

Pelobatidae gen. indet.

Materiał. — Fragmenty czaszki (frontoparietale, nasale, parasphenoideum, fragmenty maxillare, squamosale?), fragmenty pasa barkowego (scapula, coracoid), kręgi.

Opis. — Na uwagę zasługuje tu dobrze zachowany fragment frontoparietale, długości 11 mm. Zewnętrzna powierzchnia tej kości jest płaska, nie zaś wypukła jak u *P. fuscus* (Laurenti), jest jednak pokryta charakterystyczną dla Pelobatidae ornamentacją. Kość ta bardzo przypomina parzyste frontoparietale rodzaju *Miopelobates* Wettstein-Westerheimb. Niestety, krawędź wewnętrzna kości jest pokruszona, nie można więc stwierdzić napewno, czy nie jest to na przykład pęknięcie wzdłużne pojedynczego frontoparietale. Niektóre fragmenty szczęk są bardziej masywne i mają inne ząbki, niż u *P. fuscus* (Laurenti). Na uwagę zasługuje też krąg ze środkowej lub tylnej części kręgosłupa, o ostrych, długich wyrostkach, idących w kierunku kranialnym. Od kręgów współczesnego gatunku różni się on prawie gładką powierzchnią zewnętrzną i brakiem wyraźnego wyrostka neuralnego, który nie tworzy tu tak charakterystycznego, palcowatego szpica w części kaudalnej.

Rodzina **Bufonidae**

Podrodzina **Platosphinae** Fejérváry, 1917

Rodzaj *Pliobatrachus* Fejérváry, 1917

Pliobatrachus langhae Fejérváry, 1917

(pl. II, fig. 2; pl. III, fig. 1)

Materiał. — Prawie kompletne dwie kości krzyżowe, fragmenty kości krzyżowych, duże fragmenty urostyli.

Opis. — Kość krzyżowa złożona jest z dwóch kręgów o szerokich, skrzydlastych wyrostkach bocznych.

Kości znajdujące się w tym materiale są prawie identyczne z sacrum (holotyp), opisanym przez Fejérváry (1917). Krąg sakralny ma dwa guzowate wyrostki, stanowiące połączenie stawowe z urostylem. Krąg presakralny (= synsakralny; Fejérváry, *l. c.*) jest typowo przodowklęsły, jak to jest charakterystyczne dla ropuch i wielu innych Salientia. Przodowklęsłe jest również połączenie obu kręgów sacrum, widoczne jako szew na jej brzusznej części. Na powierzchni dorsalnej widoczne są dobrze wszystkie charakterystyczne wyrostki i płaszczyzny.

Urostyle odznaczają się brakiem spina urostyli. W ich dorsalnej części natomiast rozwinięta jest bardzo dobrze lamina horizontalis (Fejérváry, 1917) — płaska, horyzontalna płytka, przebiegająca wzdłuż całej omawianej kości. W części kranialnej urostyli widoczne są rozszerzenia krawędzi bocznych oraz dwa wgłębienia, wskazujące na stawowe połą-

Pl. II

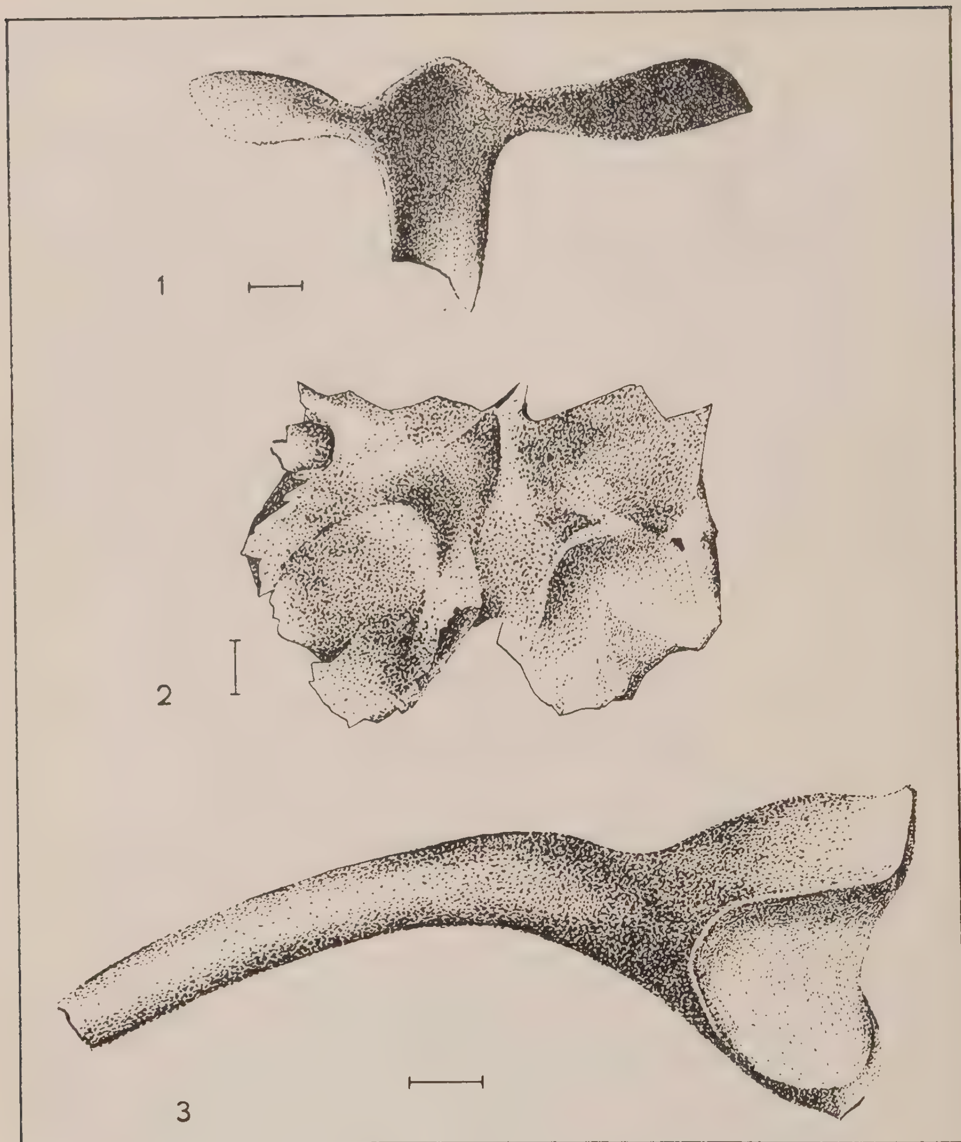


Fig. 1. Fragment parasfenoidu *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti).
Fig. 2. Kość krzyżowa *Pliobatrachus langhae* Fejérváry, widziana od strony grzbietowej.
Fig. 3. Kość biodrowa *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti).

czenie z dwoma kłykciami sacrum. Według Fejérváry, są to typowe paleourostyle, charakterystyczne dla prymitywnych Salientia kopalnych.

Węże koło Działoszyna są już trzecim stanowiskiem, w którym stwierdzono obecność gatunku *Pliobatrachus langhae* Fejérváry. Ta dość zagadkowa forma została po raz pierwszy opisana z pliocenu Episcopia w Rumunii. Niedawno obecność jej stwierdziłem też w pliocenie Rębielic Królewskich (Młynarski, 1960).

Pomimo bardzo starannego opisu omawianego gatunku przez Fejérváry (1917), można jeszcze dziś wysunąć pewne zastrzeżenia co do jego stanowiska systematycznego. I tak zarówno urostyl typu, jak i urostyle okazów z Wężów, zostały znalezione niezależnie od kości krzyżowych, chociaż w tych samych warstwach. Za przynależnością do tego samego gatunku świadczy ich wielkość, prymitywność i stopień zachowania. Kryteria te są jednak umowne, gdyż trudno byłoby wykluczyć możliwość istnienia jakichś dwóch bardzo pierwotnych gatunków jednakowej wielkości w tym samym materiale. Z tego zapewne powodu Kuhn (1941, p. 354) w spisie kopalnych „Euanura" nie wspomina w ogóle o urostylu omawianego gatunku, przyjmując, jak się wydaje, jego sacrum za holotyp.

Analizując raz jeszcze budowę kości krzyżowej *Pliobatrachus* można zadać pytanie, czy przypadkiem nie mamy tu do czynienia ze sporadycznym („patologicznym") zrostem kręgów, co zaobserwowano u różnych współczesnych Salientia. Zdaniem Taylora (1942), trudno jest uważać zrost kręgów odcinka sakralnego za wynik przystosowania do określonego środowiska, gdyż spotykamy się z nim u gatunków żyjących w bardzo różnorodnych warunkach ekologicznych. Fejérváry (1917) uważa omawianą cechę za archaiczną, typową dla gatunków pierwotnych. Zdaniem tego autora, pojawianie się podobnych zrostów u współczesnych gatunków europejskich można uważać za cechę „atawistyczną".

Nowe okazy *Pliobatrachus langhae* Fejérváry znalezione w Polsce wskazują jednak, że mamy w tym przypadku do czynienia z kością krzyżową osobnego gatunku, nie zaś z nietypowymi zrostami kręgów.

Podrodzina **Bufoninae** Fejérváry, 1917

Szczątki ropuch właściwych są bardzo liczne w omawianym materiale. Można przypuszczać, że w Wężach występowały przynajmniej dwa różne gatunki, bliskie współczesnym gatunkom żyjącym w Europie środkowej.

Rodzaj *Bufo* Laurenti, 1768

Bufo tarloi n. sp.

(pl. III, fig. 2-3; pl. IV; pl. V, fig. 2)

Holotypus: urostyl (os coccygis) dużego osobnika, znajdujący się w krakowskim oddziale Instytutu Zoologicznego P.A.N.

Locus typicus: Węże koło Działoszyna, Polska.

Pl. III

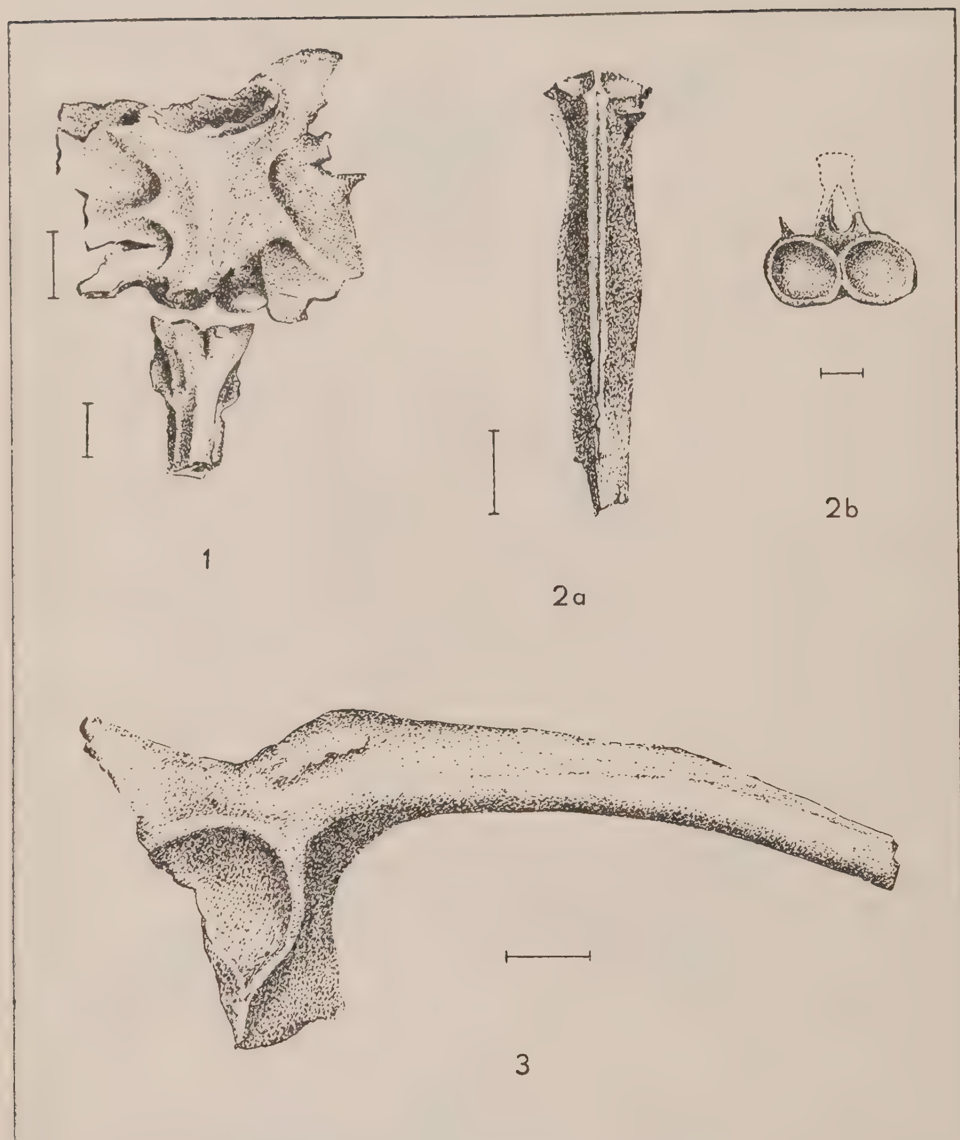


Fig. 1. Kość krzyżowa i fragment urostylu *Pliobatrachus langhae* Fejérváry, widziane od strony wentralnej; szew łączący kręgi sakralne jest na tym okazie niewidoczny.

Fig. 2. Urostyl *Bufo tarloi* n. sp. (holotyp): *a* od strony dorsalnej, *b* od strony powierzchni stawowych.

Fig. 3. Kość biodrowa *Bufo tarloi* n. sp. (paratyp).

Stratum typicum: pliocen.

Derivatio nominis: *tarloi* — od nazwiska paleontologa angielskiego Dra L. Beverly Tarlo (British Mus., Nat. Hist.).

Materiał. — Urostyl, kość krzyżowa i kość biodrowa.

Opis holotypu (pl. III, fig 2 *a-b*). — Urostyl, przypominający kształtem urostyle przedstawicieli współczesnego *Bufo calamita* Laurenti, opatrzony wyrostkami lateralnymi w części oralnej.

Spina urostyli i krawędzie lateralne silnie rozwinięte, ostre, płaskie. W oralnej (kranialnej) części występują dwa masywne, lecz niewielkie wyrostki lateralne, o trójkątnym zarysie, skierowane ku przodowi ciała. Lewy wyrostek jest ułamany. Połączenie stawowe z sacrum podwójne, szerokie, typowe dla Bufonidae. Długość fragmentu wynosi 12 mm.

Opis paratypów — os sacrum i os ilium (pl. III, fig 3; pl. IV, fig. 3). — Sacrum stanowi pośredni stopień pomiędzy tą kością u *Bufo bufo* (Linnaeus) a *B. calamita* Laurenti. Jest to krąg wyraźnie przodowklęsły, o dwóch masywnych, guzowatych kłykciach w części kaudalnej i szerokich diapofizach. Powierzchnia dorsalna jest płaska, neurapofiza bardzo niska i krótka, łączy się z ramionami niskiej, lecz wyraźnej krawędzi, tworzącej trójkąt skierowany podstawą w kierunku kaudalnym. Długość kręgu wynosi 6 mm, szerokość — po zrekonstruowaniu ułamanej diapofizy — w przybliżeniu 16 mm.

Ilium ma kształt typowy dla rodzaju *Bufo*. Processus superior jest tu wyraźny i masywny, chociaż niewielki; vaxillum nie występuje.

Do tego samego gatunku należą fragmenty podobnych urostyli (jeden z nich ma zachowane dobrze oba wyrostki lateralne), liczne fragmenty kości biodrowych, kości krzyżowe, kręgi dorsalne i atlasy, fragmenty kości długich oraz fragmenty czaszki (frontoparietale, sphenethmoideum, nasale, fragmenty bezzębnej sztabkowatej żuchwy). Wszystkie te szczątki należały do bardzo dużych osobników, odpowiadających mniej więcej największym okazom współczesnego *Bufo bufo* (Linnaeus). Fragmenty frontoparietale, które ze względu na ich wielkość zaliczam do tego gatunku, były masywne, płaskie i miały zewnętrzną powierzchnię wyraźnie urzeźbioną, podobnie jak u dużej ropuchy neotropikalnej *B. marinus* (Linnaeus), odmiennie natomiast niż u Pelobatidae.

Na podstawie omówionych materiałów można stwierdzić obecność w Wężach dużej ropuchy, dochodzącej do ok. 150 mm długości. Aczkolwiek wśród ropuch właściwych (Bufoninae) częste są różnorodne odchylenia w budowie szkieletu, upodabniające jedne gatunki do drugich lub zacierające charakterystyczne szczegóły morfologiczne, to jednak szczątki opisane powyżej różnią się wyraźnie od współczesnych gatunków, jak również od opisanych dotychczas, niezbyt licznych kopalnych i subfosylnych przedstawicieli rodzaju *Bufo*. Jedynym kopalnym gatunkiem, mającym podobne wyrostki lateralne urostylu, jest *Bufo rusciensis* (Depéret),

opisana przez Depéret (1897, p. 172) z pliocenu Roussillon jako rodzaj *Diploplectrurus*. Jest to forma bardzo podobna do *B. tarloi* n. sp., różniąca się od niej kształtem szerokiej części urostylu. Jak można sądzić na podstawie opisu i ilustracji Depéreta (*l. c.*), mamy tu do czynienia z typową ropuchą z rodzaju *Bufo*, do którego synonimów zaliczam *Diploplectrurus*.

Bufonidae gen. indet.

Materiał. — Fragmenty czaszki, kręgi, kości krzyżowe, fragmenty i całe kości odnóży, fragmenty urostyli, fragmenty pasów barkowych i miednicowych.

Opis. — Na uwagę zasługuje tu dość dobrze zachowana kość krzyżowa o wyraźnie odmiennej budowie od paratypu *B. tarloi* n. sp. Nie ma ona zupełnie tzw. proc. anteriores, stanowiących stawowe połączenie z wyrostkami ósmego (presakralnego) kręgu. Zamiast tych wyrostków, na powierzchni kręgu sakralnego widoczne są powierzchnie stawowe jako płaskie wgłębienia. Podobny typ sacrum nie występuje u współczesnych ropuch Europy.

Rodzaj *Bufo* jest pospolity w europejskim pliocenie, jak też w późniejszych warstwach czwartorzędowych. Bolkay (1913) wymienia współczesną ropuchę *B. viridis* Laurenti z czwartorzędowego stanowiska w Csarnota oraz z kilku plioceńskich stanowisk Rumunii i Węgier (*vide* Thenius, 1959). Od osobników współczesnych te ropuchy kopalne mają się różnić nieco większymi rozmiarami. Fejérváry (1917) wymienia *B. bufo* (Linnaeus) z Episcopia na podstawie jednego fragmentu ilium.

Rodzina **Ranidae**
Rodzaj *Rana* Linnaeus, 1758
Rana sp.
(pl. V, fig. 3-4; pl. VI)

Materiał. — Około 100 fragmentów oraz nieliczne całe kości biodrowe, liczne urostyle i ich fragmenty, drobne fragmenty czaszek (maxillare, intermaxillare, dentale, sphenethmoideum, fragmenty parasphenoideum), kręgi presakralne, liczne kręgi krzyżowe, kręgi dorsalne, fragmenty pasów, kości długie i ich fragmenty.

Opis. — Szczątki żab w opracowywanym materiale są nadzwyczaj liczne. Wszystkie one należały do niedużych osobników, mniejszych niż przeciętne okazy gatunków żyjących obecnie w Polsce. Wszystkie kości żab reprezentują ten sam typ budowy i nie wykazują wyraźniejszych różnic morfologicznych. Pozwala to przypuszczać, że mamy tu do czynienia z jednym tylko gatunkiem, którego jednak — ze względu na fragmentaryczność materiału — nie można na razie dokładniej określić.

Pl. IV

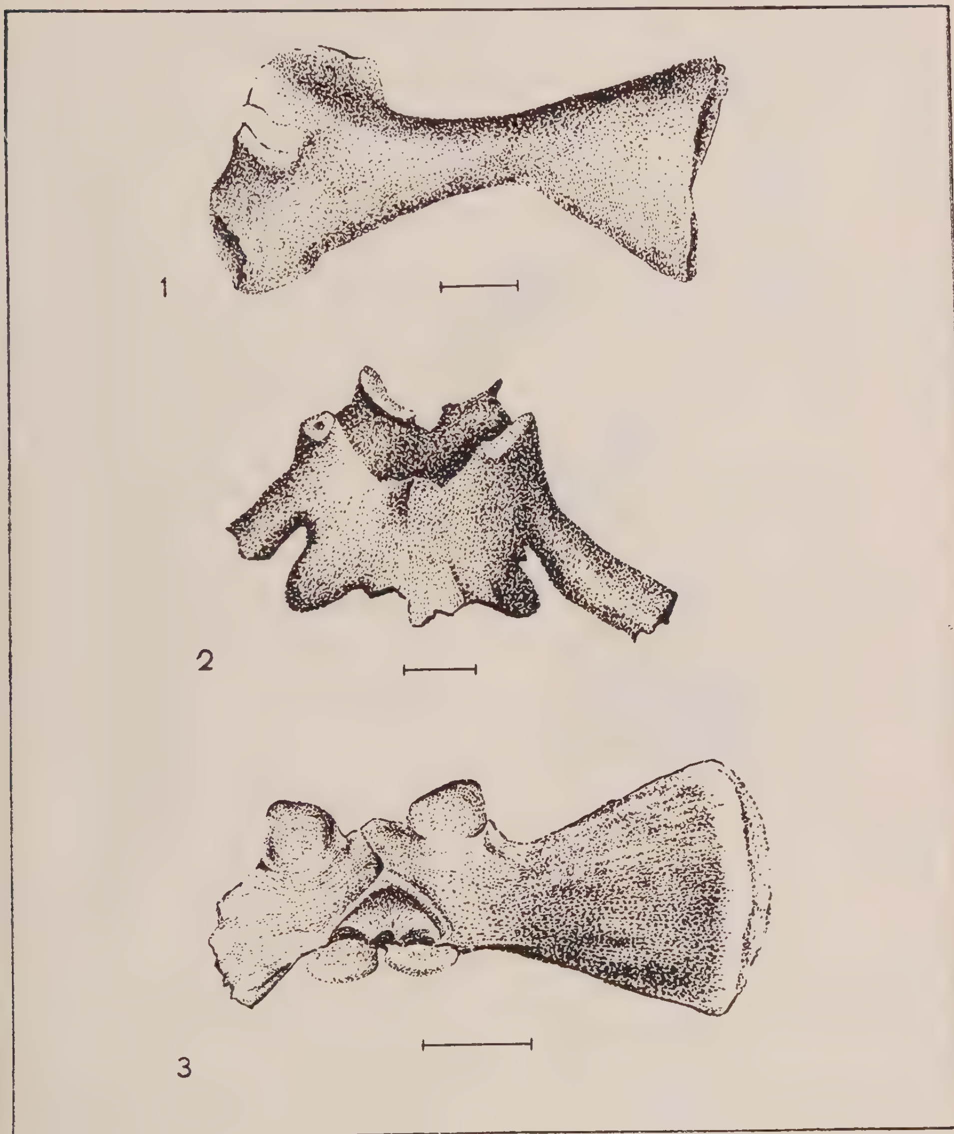


Fig. 1. Łopatka prawdopodobnie *Bufo tarloi* n. sp.
Fig. 2. Uszkodzony kręg dorsalny *Bufo tarloi* n. sp.
Fig. 3. Kość krzyżowa *Bufo tarloi* n. sp. (paratyp).

Pl. V

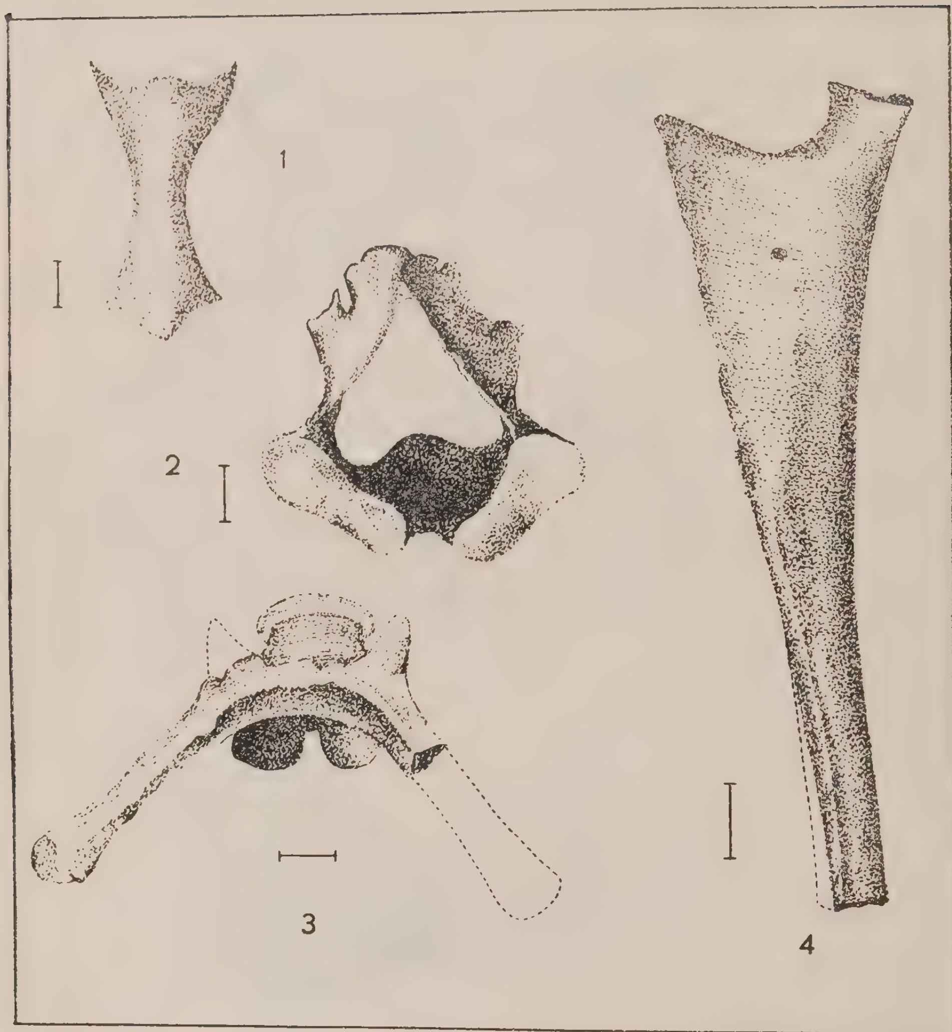


Fig. 1. Parasfenoid bliżej nie określonego płaza ogoniastego.
Fig. 2. Atlas *Bufo tarloi* n. sp.
Fig. 3. Kość krzyżowa *Rana* sp.
Fig. 4. Urostyl *Rana* sp., widziany od strony bocznej.

Kość krzyżowa omawianej formy jest przy niewielkich rozmiarach masywna. Wyrostki lateralne są sztabkowate i skierowane w kierunku kaudalnym, w części kranialnej opatrzone pojedynczym kłykciem, typowym dla grupy Diplasiocoela. W części kaudalnej widoczne są dwa kłykcie. Ósmy krąg, presakralny, jest dwuwklęsły. Urostyl jest wysmukły i charakteryzuje się bardzo symetryczną budową. Spina urostyli jest wysoka, krawędzie lateralne prawie zupełnie nie zaznaczone. Kość biodrowa ma szeroką i płaską budowę, przy czym vaxillum jest szerokie i wyraźnie odgraniczone.

Proc. superior jest dość duży i guzowaty. Na uwagę zasługują kręgi dorsalne o stosunkowo krótkich wyrostkach bocznych, krótszych niż diapofizy współczesnych żab *Rana esculenta* Linnaeus, *R. temporaria* Linnaeus i *R. arvalis* Nilsson. Na powierzchni dorsalnej tych kręgów bardzo wyraźne są wyrostki neuralne.

Wśród kości czaszki na uwagę zasługują drobne fragmenty sphenethmoideum oraz fragmenty szczęk o drobnych zębach i typowej dla żab budowie.

Występująca w Wężach *Rana* sp. była podobna do współczesnego gatunku południowo-europejskiego *R. latastei* Boulenger. Jest to prawdopodobnie jakiś nie znany dotychczas gatunek; brak jednak większych fragmentów szkieletu lub pojedynczych nawet kości o wyraźnie różnej budowie od innych gatunków żab, co uniemożliwia na razie opisanie jej jako nowego gatunku.

Rząd **Caudata**
Rodzina **Salamandridae**

Salamandridae gen. indet.
(pl. V, fig. 1)

Materiał. — Liczne kręgi z różnych odcinków kręgosłupa, fragmenty kości długich, fragmenty pasa barkowego, szczęk oraz jeden parasfenoid.

W opracowywanym materiale dość licznie występują fragmenty kostne niewielkich płazów ogoniastych, wśród których zwracają uwagę przede wszystkim charakterystyczne kręgi tych zwierząt. Ich wygląd ogólny, proporcje oraz wielkość są typowe dla przedstawicieli rodziny Salamandridae (Mivart, 1878; Heere, 1935 i in.). Kręgi te pochodzą z różnych odcinków kręgosłupa. Największe z nich nie przekraczają rozmiarami kręgów współczesnej *Salamandra salamandra* (Linnaeus).

Na specjalną uwagę zasługuje jedyny parasfenoid (= parabasale; Heere, 1935) o charakterystycznym kształcie. Wygląd tej kości, mającej 4 mm długości, nie przypomina parasfenoidów żadnego ze współczesnych, europejskich przedstawicieli Salamandridae czy Proteidae.

Na podstawie wymienionych materiałów nie można dokładniej stwier-

Pl. VI

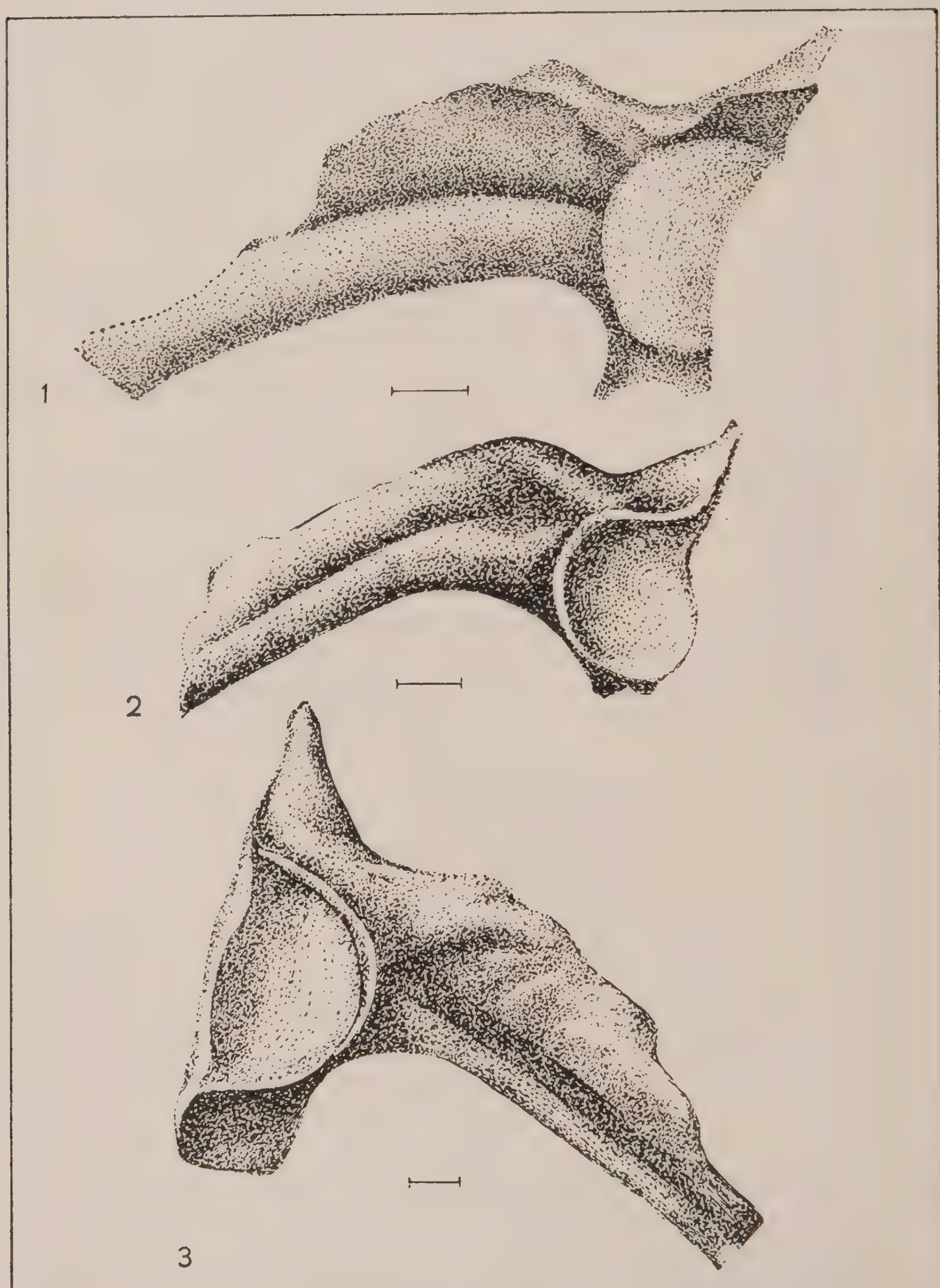


Fig. 1-3. Fragmenty kości biodrowych *Rana* sp., uwidoczniające cechy zmienne.

dzić, jakie rodzaje czy gatunki płazów ogoniastych występowały w Wężach. Prawdopodobnie są to szczątki przedstawicieli jakiejś formy bliskiej *Salamandra* Laurenti. Bardzo prawdopodobne wydaje się również występowanie w tym materiale rodzaju *Triturus* Rafinesque, wielkością zbliżonego do *Triturus vulgaris* (Linnaeus).

Przedstawiciele rodzajów *Salamandra* i *Triturus* mają, według Dechaseaux (1955), pojawiać się już w europejskim miocenie. Występowanie rodzaju *Salamandra* stwierdzono napewno dopiero w plejstocenie. Ostatnio rodzaj ten wymienia Brunner (1957) z Breitenberghöhle k. Gössweinstein w Górnej Frankonii (Mindel-Riss). Autor ten opisuje równocześnie nowy rodzaj i gatunek pokrewny salamandrze pod nazwą *Praesalamandra goessweinsteinia* Brunner, opierając się na morfologii fragmentów parasfenoidu.

UWAGI OGÓLNE

Fauna płazów znaleziona w Wężach ma charakter wyraźnie lądowy. Porównując występujące tam formy z podobnymi gatunkami współczesnymi można przypuszczać, że były to zwierzęta ciepłolubne, przystosowane do środowiska kserotermicznego. I tak rodzaj *Pelobates* jest typową formą lądową azjatyckiego, stepowego pochodzenia. Współczesne Pelobatidae żyją przeważnie na terenach o tzw. lekkiej glebie, w której łatwo jest im kopać nory, do wody zaś udają się na krótko, tylko w okresie godowym. Przedstawiciele kopalnego rodzaju *Eopelobates* czy *Miopelobates* byli przypuszczalnie bardziej związani z wodą, na co mogłoby wskazywać występowanie ich w lignitach słodkowodnych. W naszym materiale szczątki ich są rzadkie i pochodzą ze zrzutków ptaków drapieżnych, co pozwala przypuszczać, że mogły być przyniesione z odleglejszych terenów. Wybitnie lądowy tryb życia prowadzą ropuchy; taki też zapewne prowadziła również opisana tu ropucha *Bufo tarloi* n. sp. Przemawia za tym jej podobieństwo do współczesnego gatunku *B. calamita* Laurenti, spotykanego na przykład na obszarach rezerwatów stepowych w dolinie Nidy. Jak wykazało wielu badaczy, ropuchy doskonale przystosowują się do kserotermicznego środowiska i wykazują dużą odporność na wysoką temperaturę i silne nasłonecznienie. Obyczaje i tryb życia niewielkich żab z Wężów odpowiadały też pewno obyczajom współczesnej *Rana latastei* Boulenger, żyjącej w górzystych okolicach północnych Włoch i Szwajcarii. Żaby te, jak większość gatunków z grupy „*R. temporaria*", spotkać można, z wyjątkiem okresu godów, na kamienistych wzgórzach, często odkrytych i silnie nasłonecznionych. Nadzwyczaj obfite szczątki tej niewielkiej żaby w Wężach wskazują, że w pliocenie zamieszkiwała ona licznie jurajskie skałki tych okolic. Europejscy przedstawiciele Discoglossidae, z wyjątkiem kumaków (*Bombina*), nie

stwierdzonych napewno w pliocenie, również żyją na lądzie i w środowisku mniej lub więcej kserotermicznym. Dotyczy to zarówno rodzaju *Discoglossus*, jak i *Alytes obstetricans* (Laurenti). Ten ostatni gatunek spotyka się na stromych zboczach i na urwistych brzegach rzek. Żaby te często wykorzystują na swe schronienia nory gryzoniów lub gniazda jaskółek brzegówek; korzystają też z naturalnych zagłębień i szczelin terenu. Wybitnie lądowy tryb życia pędzą też płazy ogoniaste z rodziny Salamandridae.

Podsumowując powyższe rozważania można stwierdzić, że w Wężach panowały w pliocenie warunki podobne, jak dziś w krasie na Półwyspie Bałkańskim. Analiza szczątków płazów omawianej brekcji kostnej potwierdza raz jeszcze poprzednie przypuszczenia, dotyczące kserotermicznego charakteru całej herpetofauny.

Instytut Zoologiczny
Polskiej Akademii Nauk
Oddział w Krakowie
Kraków, styczeń 1961 r.

BIBLIOGRAFIA

BOLKAY, I. 1913/1915. Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial periode. — *Mitt. Jb. k. ungar. Geol. Reichsanst.*, **21**, 217-230, Budapest.

BOULENGER, G. A. 1891. On the occurrence of Discoglossus in the Lower Miocene of Germany. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **8**, (Ser. 6), 83-85, London.

BRUNNER, G. 1954. Das Fuchsloch bei Siegmannsbrunn (Oberfr.). (Eine mediterrane Riss-Würm-Fauna). — *N. Jb. Geol. etc.*, **100**, 83-118, Stuttgart.

— 1957. Die Breitenberghöhle bei Gössweinstein/Ofr. — *Ibidem*, **7**, 352-378.

— 1959. Das Schmidberg-Abri bei Hirschbach (Oberpfalz). — *Palaeont. Ztschr.*, **33**, 152-165, Stuttgart.

DECHASEAUX, C. 1955. Urodela. *In:* Piveteau, J. Traité de Paléontologie. **5**, 306-313, Paris.

DEPÉRET, CH. 1897. Les animaux pliocènes du Roussillon. — *Mém. Soc. Géol. France*, Paléont., **7** (3), 1-180, Paris.

FEJÉRVÁRY, G. J. 1917. Anoures fossiles des couches préglaciaires de Püspökfürdö en Hongrie. — *Földt. Közl.*, **47**, 141-172, Budapest.

HEERE, W. 1935. Die Schwanzlurche der mitteleozänen (oberlutetischen) Braunkohle des Geiseltales und die Phylogenie der Urodelen unter Einschluss der fossilen Formen. — *Zoologica*, **33** (87), 1-85, Stuttgart.

KUHN, O. 1941. Die eozänen Anura aus dem Geiseltale. — *N. Acta Leopold.*, N. F., **10** (71), 345-376, Halle.

MERTENS, R. 1928. Zur Naturgeschichte der europäischen Unken. — *Ztschr. morphol.-oekol. Tiere*, **11**, 613-623, Berlin.

MEYER, H. v. 1859/61. Frösche aus Tertiär-Gebilden Deutschlands. — *Palaeontographica*, **7**, 123-182, Cassel.

MIVART, G. 1870. On the axial skeleton of the Urodela. — *Proc. Zool. Soc.*, **1870**, 260-278, London.

MŁYNARSKI, M. 1960. Pliocene amphibians and reptiles from Rębielice Królewskie (Poland). — *Acta Zool. Cracov.*, **5**, 131-150, Kraków.
PARKER, H. W. 1929. Two fossil frogs from the Lower Miocene of Europe. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **10**, 270-281, London.
PASTEUR, C. & BONS, J. 1959. Les batraciens du Maroc. — *Trav. Inst. Sci. Chérif.*, Sér. Zool., **17**, 1-237, Rabat.
SCHÄFER, H. 1932. Die Artbestimmung der deutschen Anuren nach dem Skelet. — *Ztschr. Anat. Entwickl.*, **97**, 767-779, Berlin.
ŠPINAR, Z. 1952. Eopelobates bayeri — a new frog from the Tertiary of Bohemia. — *Sborn. Ustr. Ust. Geol.*, **19**, 457-488, Praha.
TATARINOW, K. A. 1959. Pelobatidae finds in the Quaternary deposits of Western Podolia. — *Nauk. zap. nauk.-prir. Muz. Akad. Nauk USSR*, **7**, 32-35, Lviv.
TAYLOR, E. H. 1942. Extinct toads and frogs from Upper Pliocene deposits of Meade Country, Kansas. — *Univ. Kansas Sci. Publ.*, **28**, 199-235.
THENIUS, E. 1959. Wirbeltierfaunen. *In*: Papp & Thenius, Tertiär, 1-328, Stuttgart.
WETTSTEIN-WESTERHEIMB, O. 1955. Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March (ČSR). Amphibia (Anura) et Reptilia. — *Sber. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl.*, Abt. 1, **164**, 805-815, Wien.

MARIAN MŁYNARSKI

AMPHIBIANS FROM THE PLIOCENE OF POLAND

Summary

Fossil remains of Salientia and Caudata from the Pliocene bone breccia at Węże near Działoszyn (Poland) are described. The vertebrate fauna from that locality is fairly well known from the numerous papers by Polish authors*.

The here considered fossils come from the breccia or from fossilized pellets of birds of prey, found in it. We are dealing here solely with bone fragments or detached bones, and hence their exact systematic position is often doubtful.

DESCRIPTION

Order **Salientia**
Family **Discoglossidae**

Remains representing this family are not numerous. They consist of fragments of the maxillare, ilium, urostyles and limb bones. *Discoglossus* sp. has been found in the material examined. This was a form larger than the recent *D. pictus* Otth and approaching the Miocene *D. giganteus* Wettstein-Westerheimb described from Czechoslovakia (Wettstein-Westerheimb, 1955).

Material of an uncertain systematic position (Discoglossidae gen. non det.) contains an interesting urostyle with ovoid lateral processes in oral part and a minute ilium resembling that of the genus *Bombina* Oken. Besides the description of Bolkay (1913) whose identification seems to be doubtful (Mertens, 1928), this genus has not been reported in fossil state.

---

* See footnote on p. 261 of the Polish text.

Family **Pelobatidae**

Fairly numerous remains of Pelobatidae indicate the presence of the genera *Eopelobates* Parker and *Pelobates* Wagler. Remains of *Eopelobates* sp. consist of sacral fragments loosely connected with the urostyle. In size this form agrees with *Eopelobates antracinus* Parker and *Miopelobates zapfei* Wettstein-Westerheimb. From *E. bayeri* Špinar it differs in having the smooth surface of the winged diapophyses. Fragmentary remains of *Pelobates*, identified as *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti), are numerous and very characteristic. In morphology and proportions they do not differ from analogous bone fragments of recent representatives of that species.

Fossil representatives of the genus *Pelobates* are known from the preglacial period from Episcopia (Püspökfürdö), (Bolkay, 1913; Fejérváry, 1917). The species *P. fuscus* (Laurenti) is reported by Tatarinov (1959) from the Pleistocene deposits of Podolia. Remains of Salientia, assigned to *Bufo* sp. by Brunner (1954, p. 103, fig. 10/3) and by Młynarski (1960, pl. 17, fig. 4), most probably belong to that same species.

Among remains which cannot be identified with any certainty, of some interest is a fragmentary fronto-parietal resembling the holotype *Miopelobates neusdorfensis* Wettstein-Westerheimb. Owing, however, to its damaged outer edge, this specimen cannot be identified with any certainty as belonging to *M. neusdorfensis* Wettstein-Westerheimb.

Family **Bufonidae**
Subfamily **Platosphinae** Fejérváry, 1917

Węże is the third locality from which the presence of *Pliobatrachus langhae* Fejérváry has been so far reported. This primitive toad has been earlier described from Episcopia (Fejérváry, 1917) and recently it is recorded from Poland (Młynarski, 1960). The writer's material was the first to yield together several fragments of sacrum and of urostyles. This suggests that we are not dealing here with fused sacral vertebrae (as it occurs sometimes in recent Salientia), but with a separate species. The fused sacral vertebrae occur in many primitive and fossil species as a systematic character (Taylor, 1942).

Subfamily **Bufoninae** Fejérváry, 1917

Bufo tarloi n. sp.

(pl. III, fig. 2—3; pl. IV; pl. V fig. 2)

Holotypus: os coccygis of a large individual in the collection of the Cracow Branch of the Zoological Institute of the Polish Academy of Sciences.

Locus typicus: Węże near Działoszyn, Poland.

Stratum typicum: Pliocene.

Derivatio nominis: specific name after that of Dr L. Beverly Tarlo, an English palaeontologist (British Museum, Natural History).

Description of holotype. — Urostyle in shape resembling the urostyles of the recent *Bufo calamita* Laurenti, in the oral part provided with processes. Processes and lateral edges of urostyles strongly developed, sharp, flat. In the oral (cranial) part there occur two massive but rather small lateral processes, triangular in contour, anteriorly directed. The left process is broken off. Articulation with the sacrum is double, broad, typical for the Bufonidae. Length of fragment 12 mm.

The ilium and sacrum, shown in pl. IV, fig. 3, have been identified as paratypes of this species. Fairly numerous fragments of cranidia, urostyles, sacra, vertebrae

and limb bones probably belong to this species, too. *Bufo tarloi* n. sp. was a large toad, up to 150 mm in length.

Specimen of sacrum without spines in the oral portion is most noteworthy among remains identified as Bufonidae gen. non det. *Bufo tarloi* n. sp. is a form resembling *B. rusciensis* (Depéret) from the Pliocene of Roussillon that has been described by Depéret (1897) as genus *Diploplectrurus* Depéret. This genus is most likely a synonym of the genus *Bufo* Leurenti.

Family **Ranidae**

In the writer's material remains of frogs are very abundant. They all belong to a rather small form determined as *Rana* sp., resembling the recent *Rana latastei* Boulenger. The considered remains may belong to a new species, but their fragmentary state of preservation does not allow an exact determination of their systematic position.

GENERAL REMARKS

All the amphibian fossils here considered are distinctly continental forms, animals of a warm zone, living under xerothermic conditions, similarly as the recent representatives of their corresponding systematic groups. It may be reasonably supposed that the ecological conditions, prevailing at Węże during the Pliocene, resembled those now characterizing the karst regions of the Balcan Peninsula.

EXPLANATIONS OF PLATES

Pl. I (p. 265)

Fig. 1. *Discoglossus* sp., fragment of humerus. Fig. 2. *Discoglossus* sp., maxillare. Fig. 3. *Eopelobates* sp., fragment of sacral bone. Fig. 4. *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti), sacrococcyx in ventral view.

Pl. II (p. 268)

Fig. 1. *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti), fragment of parasphenoid. Fig. 2. *Pliobatrachus langhae* Fejérváry, sacral bone, in dorsal view. Fig. 3. *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti), humerus.

Pl. III (p. 270)

Fig. 1. *Pliobatrachus langhae* Fejérváry, sacral bone and a fragment of urostyle, in ventral view; suture joining the sacra is here indiscernible. Fig. 2. *Bufo tarloi* n. sp. (holotype), urostyle: *a* dorsal view, *b* seen from the articular surfaces. Fig. 3. *Bufo tarloi* n. sp. (paratype), humerus.

Pl. IV (p. 273)

Fig.1 . Shoulder probably of *Bufo tarloi* n. sp. Fig. 2. Damaged dorsal vertebra of *Bufo tarloi* n. sp. Fig. 3. Sacral bone of *Bufo tarloi* n. sp. (paratype).

Pl. V (p. 274)

Fig. 1. Parasphenoid of an indeterminate caudal amphibian. Fig. 2. Atlas of *Bufo tarloi* n. sp. Fig. 3. Sacral bone of *Rana* sp. Fig. 4. Urostyle of *Rana* sp., in side view.

Pl. VI (p. 276)

Fig. 1-3. *Rana* sp., fragments of humeri showing the variation.

All scales correspond to natural length of specimens.

МАРИАН МЛЫНАРСКИ

ЗЕМНОВОДНЫЕ (AMPHIBIA) ИЗ ПЛИОЦЕНА ПОЛЬШИ

Резюме

Настоящая публикация содержит описание остатков земноводных из плиоценовой костной брекчии из местности Венже близь Дзялошина (Польша), фауна которой уже довольно хорошо опознана в течении последних лет благодаря многочисленным трудам польских палеонтологов. Остатки земноводных хотя и обильны, однако очень фрагментарны, что усложняет более точное их определение. Так например, основываясь на позвонках и немногочисленных фрагментах длинных костей конечностей, не возможно установить, какими видами было представлено семейство Salamandridae. Это были формы приближающиеся по своей величине к современным саламандрам и тритонам.

Семейство Discoglossidae представлено формой *Discoglossus* sp. приближающейся к *Discoglossus giganteus* Wettstein-Westerheimb, описанной из верхнего плиоцена Чехословакии (Nova Ves). Остатки Discoglossidae не особенно обильны, а их сохранность не дает возможности более точного их определения.

Семейство Pelobatidae представлено родом *Eopelobates* sp., установленным на основании характерных крестцовых костей, а также *Pelobates* cf. *fuscus* (Laurenti). Остатки этой последней формы весьма обильны и характерны. Не обнаруживают они никаких существенных морфологических отличий и расхождения величиной в отношении к аналогичным фрагментам современного *Pelobates fuscus* (Laurenti).

Семейство Bufonidae представлено видом *Pliobatrachus langhae* Fejérváry (Platosphinae), а также новым видом *Bufo tarloi* n. sp. (Bufoninae). Кроме того, среди остатков жаб находятся остатки неопределенной точнее формы, отличающейся однако от современных видов. Местность Венже является третьей местностью, в которой установлено наличие интересной плиоценовой жабы *Pliobatrachus*, описанной из Епископия в Румынии. Найденные в местности Венже впервые более обильные остатки этой формы дают возможность лучше охарактеризовать этот вид .*Bufo tarloi* n. sp. есть установлена на основании уростила (голотип), а также крестцовой и бедренной кости. Это была большая жаба, близкая современной *Bufo calamita* Laurenti. *Bufo tarloi* n. sp. является формой сходной с *B. rusciensis* (Depéret) из плиоцена Roussillon, описанной Депере (Depéret, 1897) как род *Diploplectrurus* Depéret. Этот род является вероятно синонимом рода *Bufo* Laurenti.

Семейство Ranidae представлено одной небольшой формой, определенной как *Rana* sp., остатки которой весьма обильны. Эта лягушка напоминает больше всего современную *Rana latastei* Boulenger, отличаясь от современных лягушек живущих в Польше.

Фауна земноводных из местности Венже имела теплолюбивый характер. По всей вероятности это были формы ксеротермической среды. В плиоцене местности Венже господствовали условия, подобные условиям господствующим в настоящее время в карсте Балканского Полуострова.

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA
Vol. VI 1961 No. 3

FRANCISZEK ADAMCZAK

ON THE GENUS *POLONIELLA* GÜRICH (OSTRACODA)

Abstract. — This paper reports the results of investigations on the ontogeny, variation, dimorphism and structure of carapace in several species of *Poloniella* Gürich (Kloedenellidae) from Middle Devonian strata of the Holy Cross Mountains (Góry Świętokrzyskie) in Poland. *Dizygopleura* Ulrich & Bassler is regarded as a synonym of the genus *Poloniella* Gürich. Two new species: *P. brevis* and *P. diversa* have been distinguished; a description is given of the male specimens of two species, heretofore not recorded from Poland (*P. tertia* Krömmelbein, *P. cingulata* Warthin), also of two other species (*P. kielanae* Přibyl, *P. devonica* Gürich) previously reported from Poland.

INTRODUCTION

The here reported results of studies on the ostracod genus *Poloniella* Gürich (Kloedenellidae Ulrich & Bassler) from the Middle Devonian of the Holy Cross Mountains permit to clear up the questions of the ontogeny, variation and structure of carapace in this form.

An analysis of the morphology of carapaces of *Poloniella* Gürich, 1896 does not provide sufficiently reliable evidence for the recognition of the genus *Dizygopleura* Ulrich & Bassler, 1923 which is characterized by similar ornamentation pattern and type of dimorphism as *Poloniella* Gürich. The individual development, i.e. the moults of e.g. *P. devonica* Gürich, also of other species, are adequate ground for a broader concept of the genus *Poloniella*. The succession and mode of production of the chief elements of ornamentation in the young stages of the here considered species are analogous. These stages are all very much the same, although mature carapaces differ considerably (*P. kielanae* Přibyl and *P. diversa* n. sp.).

Recently Pokorný (1958) has advanced a concept postulating the separation of the Kloedenellidae from the Palaeocopa, and their inclusion into the Platycopa or Podocopa on the basis of the dimorphism. At first sight this supposition may seem justifiable. Further observations are necessary, since certain features (lack of muscle scars) do not fully confirm this view suggesting the connection of Kloedenellidae with Palaeocopa. To a certain extent, these characters weaken the significance of the type of dimorphism and of the manner of its realization as important

systematic characters with reference to large taxonomic units (e.g. of a suborder).

The here described representatives of *Poloniella* from Poland comprise not only species in common with the rest of Europe, but also with North America (*P. cingulata* Warthin). This would suggest a wide geographical distribution and, moreover, shed some light on the migration routes they followed.

The writer desires to convey his warmest thanks to Professor R. Kozłowski for the unrestricted help offered during the study of the here considered problems. He also thanks Mrs. K. Budzyńska for making the text-drawings and figures, Mrs. D. Platajs for the figures in plates I-VI, and Mrs. J. Humnicka for the English translation of this paper.

MATERIAL, WORK METHODS, TERMINOLOGY

The materials for the present work were collected by the writer in 1955-57 from Middle Devonian strata (Couvinian and Givetian) of the Łysogóra region within the Holy Cross Mountains. Out of the total number of some tens of thousands of the collected ostracods, about

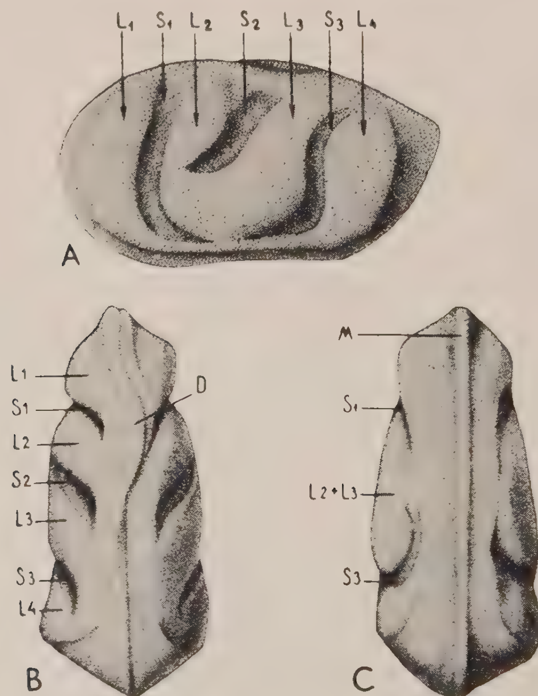


Fig. 1. — *Poloniella tertia* Krömmelbein: *A* left valve, *B* dorsal view, *C* ventral view; *L1* — *L4* lobes: anterior, median, posterior and last; *S1* — *S3* sulci: anterior, median, posterior; *D* dorsal tooth, M marginal ridge.

500 specimens have been identified as representing young instars and mature carapaces or detached valves of six *Poloniella* species.

Suggestions in papers by Kesling (1952, 1953) have been very helpful in the determination of the particular growth stages. Studies on the carapacial structure were carried out by means of fluoridization and thin sections.

The terminology here used for elements of shell ornamentation was that universally accepted, i.e. lobes, grooves; their position was indicated by corresponding symbols (fig. 1).

GENERAL REMARKS ON THE MORPHOLOGY, STRUCTURE AND ORIGIN OF THE GENUS *POLONIELLA*

The Kloedenellidae Ulrich & Bassler are a large Palaeozoic group of ostracods of some stratigraphic importance. Their peculiar sexual dimorphism (Veen, 1920; Swartz, 1933, 1936; Egorov, 1950; Henningsmoen, 1953; Jaanusson, 1957; Pokorny, 1958) is the diagnostic character of this family on which they are distinguished from other ostracods (Palaeocopa). Female specimens are as a rule distinguishable by the swollen posterior part of the carapace and this feature very characteristically stamps the whole group. In Pokorny's opinion (1958) the type of dimorphism characterizing the Kloedenellidae agrees with that observable in recent Podocopa (in the sense of Müller, 1894) and hence that author has some doubts as to their relationship with Palaeocopa.

The present paper is concerned foremost with the morphology, ontogeny and structure of carapace of several species of *Poloniella* (= *Dizygopleura* Ulrich & Bassler, 1923) Gürich, 1896. Numerous observations on their dimorphism and ontogeny suggest that taxonomic problems cannot be always cleared up by dimorphism to such an extent as it is postulated by Pokorny (1958). Frequently, particularly in groups subject to strong metamorphosis, the position of the so-called "pouch" or of the dimorphic swelling of certain parts of the shell oscillates from the posterior to the anterior part of carapace. This question is fairly well illustrated in *Kozłowskiella* (Přibyl). In *K. praetuberculata* Adamczak the pouch is placed nearly postero-ventrally, while in the assumed Givetian descendants of this species (*K. kozłowskii* (Přibyl) it was shifted more anteriorly (Adamczak, 1958, text-pl. I). An analogous phenomenon (unpublished materials) has been observed in other forms allied with this genus, where the change in the position of the pouch was sometimes strongly marked.

The origin of Kloedenellidae is still an open question. Swartz (1933, p. 568) supposed that they are derived from the type of *Milleratia* Swartz.

According to Henningsmoen (1953), *Poloniella* displays a certain morphological resemblance with Zygobolbinae Ulrich & Bassler, while Jaanusson (1957) traces the Kloedenellidae back to the Leperditellacea Ulrich & Bassler. All these concepts assert that it is not the Podocopa nor the Platycopa, but the primitive Palaeocopa that are the ancestors of Kloedenellidae.

Investigations of young instars of *Poloniella*, particularly of their early growth stages, show that the median sulcus (S2) is the most typical element of the carapace. It appears already during the first stage of growth. At its base most likely occurred a muscle scar which could not be more closely determined in spite of the use of various techniques.

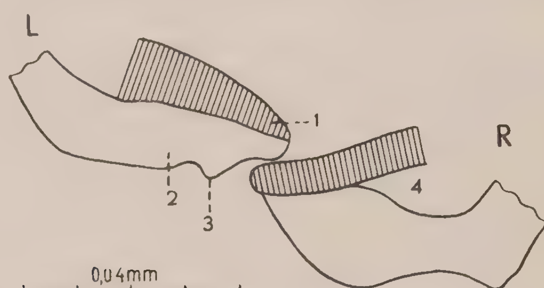


Fig. 2. *Knoxites accepta* Polenova, transverse section of carapace in the free margin area; *L* left valve, *R* right valve, *1* inner lamella, *2* outer lamella, *3* admarginal list, *4* vestibulum.

Light is more strongly refracted at the muscle attachment place, but no distinct impressions are detectable. This is a very true character since it is systematically and phylogenetically important. The young instars of *Poloniella* have two grooves, the third, posterior one (S3) does not make its appearance until in the later stages. The lobes in first stages resemble those of *Bolbina* Henningsmoen (*B. lehtmetsaensis* (Oraspald, in coll.), (*vide*: Sarv, 1959, pl. 8, fig. 5).

The microstructure of shells in species of *Poloniella* is cryptocrystalline; in thin sections the presence of duplicature around the outer edge has not been ascertained with the exception of dark lines. On the other hand, the presence of duplicature has been ascertained by the writer within the group Knoxidae Egorov (*Knoxites accepta* Polenova), probably related with the Kloedenellidae. This ostracod character has not yet been adequately studied and calls for further investigations (fig. 2).

Two-layered structure of shell has been ascertained on fluoridized specimens (fig. 3). It resembles the shell structure of *Hollinella* Coryell (*vide* Adamczak, 1961, pl. 2, fig. 1) in which the carapace is two layered, as in *Poloniella*. The dark lines of Adamczak (1958), called the bisecting

lines (Jaanusson, 1957), are likewise observable in thin sections within the free edge of the valve (fig. 6, 8-10, 12 14). The sections of fluoridized shells of one species (*Poloniella tertia* Krömmelbein) display the layered structure resembling that in the carapace of the trilobite *Tetraspis seticornis* (Hisinger), (Størmer, 1930).

Observations of the structure of the carapace in the studied species, as well as a study of their individual development emphasize that: 1) structure of the carapace, 2) ontogeny, 3) type of dimorphism, and 4) ornamentation pattern — are the fundamental criteria in determining the systematic position of the Kloedenellidae. They also suggest that

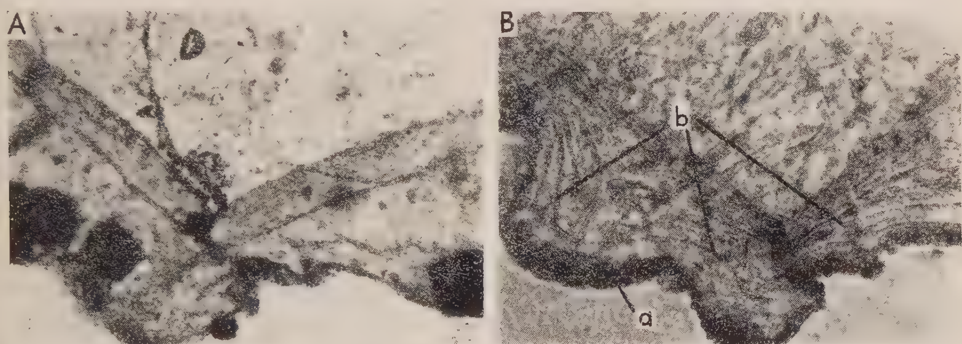


Fig. 3. — *Poloniella tertia* Krömmelbein, transverse section of carapace in the free margin area below groove S2; *A* unfluoridized carapace, *B* fluoridized carapace, *a* outer layer, *b* inner layer with laminar structure; × 215.

this is probably one of the groups of the suborder Palaeocopa. In the light of the here discussed investigations there seems to be as yet no sufficiently reliable evidence for placing them close to the Podocopa or the Platycopa solely on the type of dimorphism. This character, as already mentioned here above, is indeed expressed most diversely and is subject to strong fluctuations.

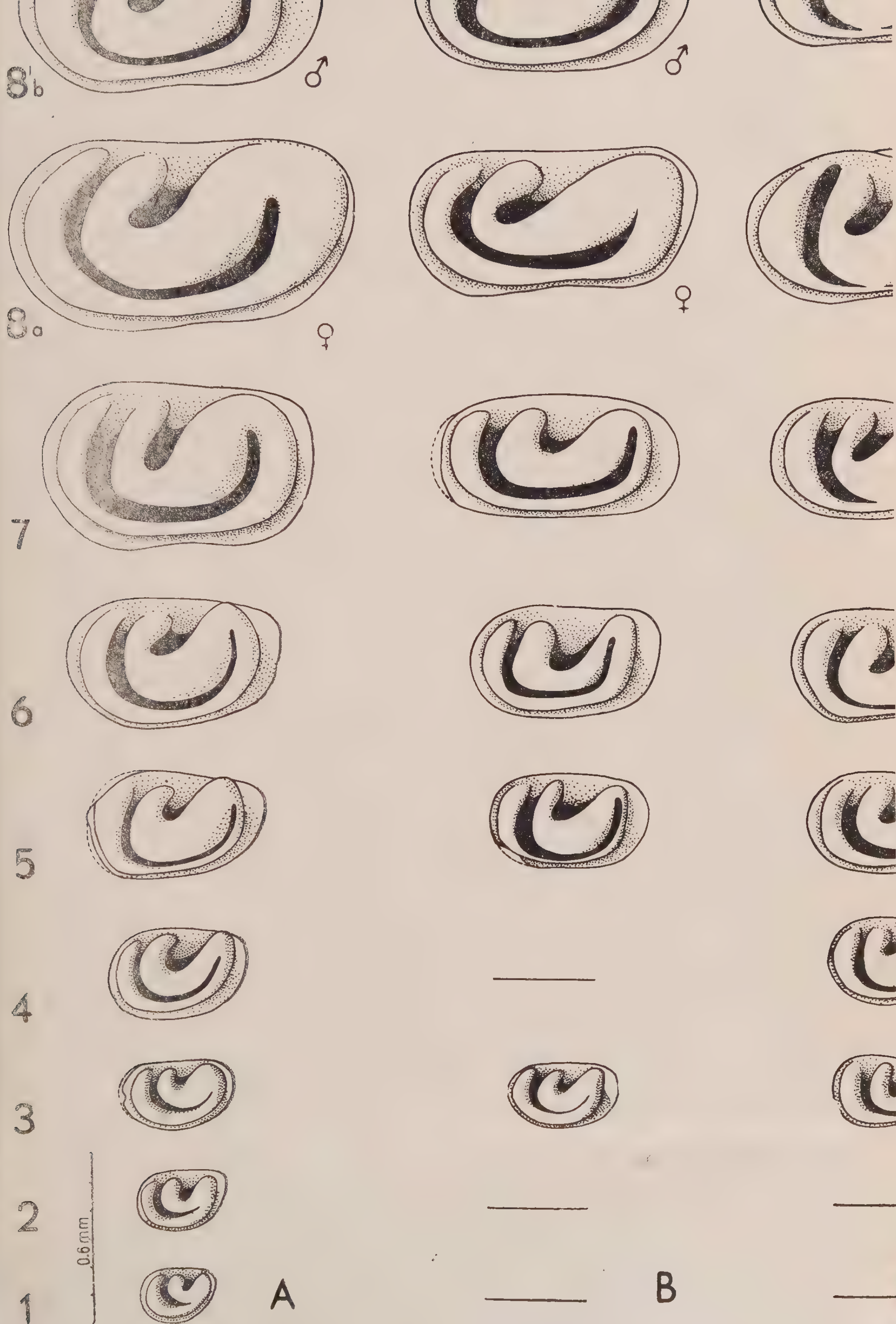
ONTOGENY IN SOME REPRESENTATIVES OF THE GENUS *POLONIELLA*

The moults or young instars of carapaces of Kloedenellidae have been known since long. Detached immature forms have been i.al. described by Ulrich and Bassler (1923). Fairly complete growth series have not, however, been described heretofore. Probably the first complete ontogenetic development has been given by Adamczak (1959) for *Poloniella devonica* Gürich. Seven growth stages have been ascertained there by the writer. Upon their completion sexual maturity is attained and dimorphism realized (stage VIII). Moreover, incomplete ontogenies have been investigated in the case of *P. kielanae* Přibyl, *P. tertia* Krömmelbein, *P. cingulata* Warthin and *P. diversa* n. sp. (text-pl. I). In spite of

During individual development the ornamentation pattern of the shell varies considerably, permitting not only to trace the history of the species, but also to study the mode of realization of changes with phyletic significance (Adamczak, 1959). It has been ascertained that small changes in the ornamentation pattern may occur in various growth stages. They are realized either by means of prolongation (Franz, 1927, 1931) in the last growth stages, or they may occur during the early moult stages and gradually involve the later stages, too (the proterogeny of Schindewolf, 1927, 1950). In the latter case they determine the future habitus and ornamentation pattern of the mature forms.

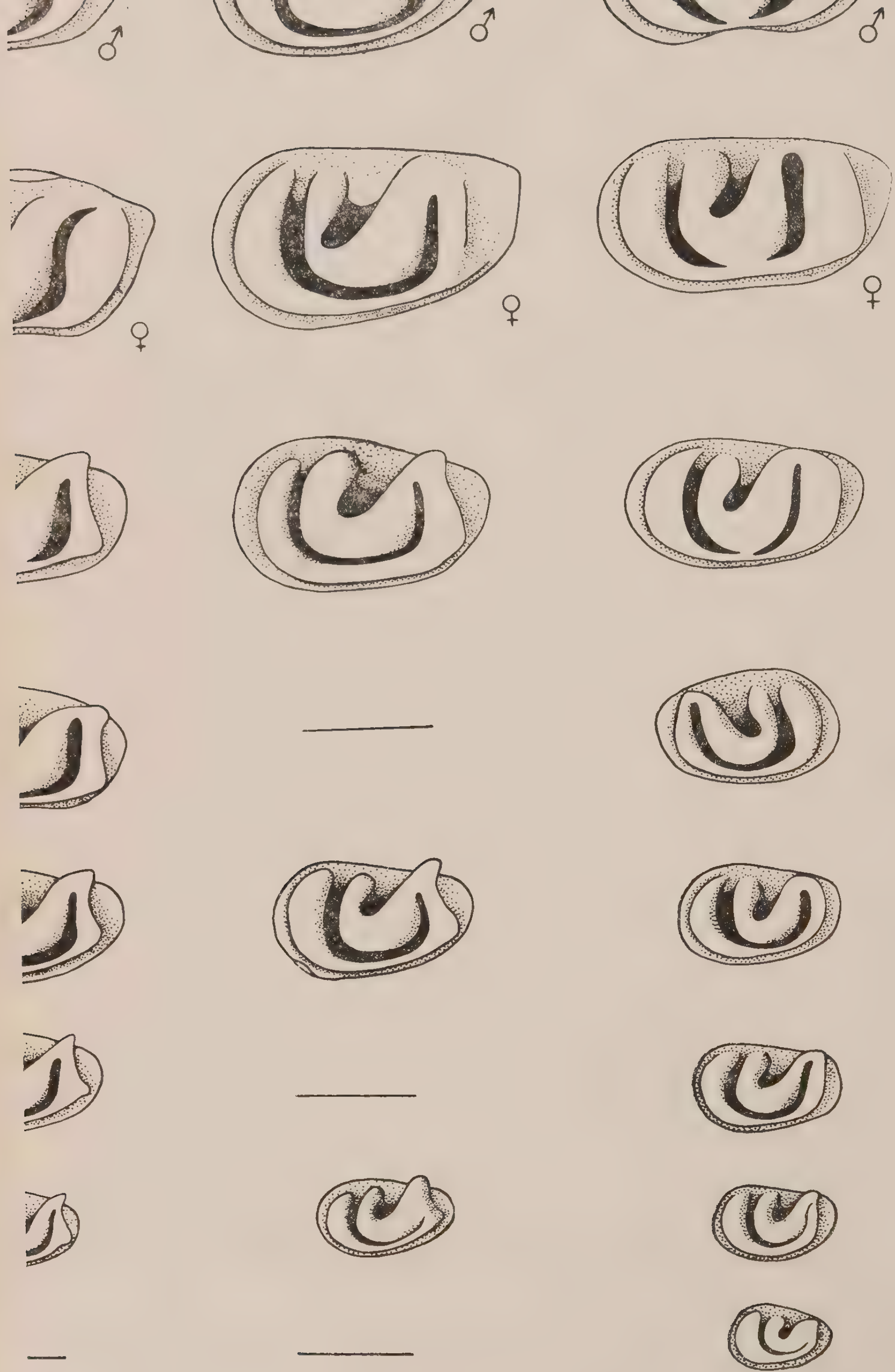
Young specimens of the here studied species of *Poloniella* are distinguished by scanty ornamentation, these are bisulcate forms. The posterior sulcus (S3) makes its appearance during later stages, beginning with stage III which, in mature forms, to a certain extent, delimits the posterior swelling (pouch) from the remaining part of the domicilium. A secondary simplification of ornamentation, expressed by the disappearance of the posterior sulcus (S3) has been observed in very closely allied species, e.g. *P. devonica* Gürich and *P. kielanae* Přibyl occurring in successive stages (Couvinian-Givetian). This has been noted in female specimens of *P. kielanae* Přibyl. It seems that the disappearance of this sulcus may be connected with the development of ovaries and hence with increased fertility. In male specimens of *P. kielanae* Přibyl the posterior sulcus is still relatively well developed, similarly as in the last young stages. The latter strongly resemble the instars of *P. devonica* Gürich, suggesting that the two species are very closely related. The changes in *P. devonica* were gradual. Their first symptoms were noted in mature individuals collected from the uppermost Couvinian horizons of Grzegorzowice. They affect the outline of the carapace and the posterior part of the carapace including lobes L3 and L4.

P. tertia Krömmelbein, *P. cingulata* Warthin and *P. diversa* n. sp. represent another type of ornamentation pattern differing in details from that in *P. devonica* and *P. kielanae*. Two small nodes (minute spines) directed posteriorly (text-pl. I, C-D) occur on lobe L4 during the early growth stages in *P. tertia* and *P. cingulata*. This feature appears in the moult stages only; in stage VII of *P. cingulata* the nodes are nearly obliterated, in the related species (*P. tertia*) their traces are still fairly distinct. In *P. diversa* n. sp. one small node occurs dorsally on lobe L4. Although these nodes are a minor structure, subject to obliteration, still they are not without significance when determining relationships between species. Moreover they permit to observe the realization of changes



Diagrammatic drawing, showing the individual development of shells: A *P. devonica* Güric

E *P. diversa* n. sp.; *1—8* succ



C D E

…ch, B *P. kielanae* Přibyl, C *P. tertia* Krömmelbein, D *P. cingulata* Warthin,

…essive moult stages.

assigned to the genus *Poloniella* since it resembles stage VI of *P. tertia* not in general morphology only, but in size, too.

The close similarities of the moult stages with the mature stage in species *P. tertia* and *P. cingulata* suggest a relationship closer than that with any other *Poloniella* species. *P. tertia* appears in the lower Middle Devonian of Europe and *P. cingulata* in the Givetian of the same continent, while in North America it has been recorded from the Upper Couvinian (Upper Casenovian). Owing to certain similarities of the moult stages and its occurrence in time, *P. diversa* n. sp. is probably allied with *P. tertia*. This claim is supported by the occurrence throughout all the young stages, stage VII included, of a connecting sulcus that unites S1 and S3.

Not only ornamentation details but the shell outline, too, are subject to changes during individual ontogeny. The truncated posterior part of the carapace, so characteristic of *Poloniella*, occurs in various stages of individual ontogeny. Most commonly, however, the youngest growth stages (I-III) are ovate, with the maximum height occurring anteriorly.

Observations of the growth stages in the studied species of *Poloniella* indicate that: 1) the first stages of ontogeny (I-II) are bisulcate, 2) the changes affect both shell outline and ornamentation pattern, and 3) new characters make their appearance in various stages of individual ontogeny.

DIMORPHISM

Sexual dimorphism in representatives of *Poloniella* was for the first time described by Veen (1920) in *P. hieroglyphica* (Krause). With respect to various species of "*Dizygopleura*" this problem was worked out in detail by Swartz (1933).

Thus, secondary sexual features in Kloedenellidae appear after the last moulting, i.e. in stage VIII. Female specimens are as a rule larger and distinctly swollen in the region of lobe L4.

Male specimens of all *Poloniella* species reported from the Holy Cross Mountains have also been identified. They are less numerous than the females with the ratio at 1 : 3-4. In female carapaces lobe L4 is always well developed, with the maximum thickness of the carapace always occurring posteriorly; *P. devonica* and *P. brevis* n. sp. are here an exception.

A number of fundamental infraspecific sexual differences concerning ornamental details are observable in mature individuals. Female specimens of *Poloniella diversa* n. sp. have the marginal ridge developed

along the anterior and ventral edge, while in male specimens this element is interrupted below the median sulcus. Hence this part of the carapace is concave and the shell outline kidney-shaped. Moreover, male specimens are gently rounded on both sides and without the truncation so characteristic of the female shells. In *P. brevis* n. sp. lobe L4 in male specimens forms a crest-like structure being narrow and joining to the first lobe (L1). The male shells of *P. devonica* Gürich are more rectangular than the female. The carapaces of mature female forms of *P. kielanae* Přibyl are bisulcate (Přibyl, 1953), while the male carapaces are still trisulcate.

STRATIGRAPHIC DISTRIBUTION

Genus *Poloniella* (= *Dizygopleura*) Gürich is most common in Silurian, Devonian and Lower Mississippian beds of North America, and in the Devonian of Europe — from the Eifel Mountains to the Russian Platform. Their strongest differentiation took place during the Silurian. The majority of species are of that age. In Europe the first representatives of genus *Poloniella* were described from the Lower Devonian (*P. concentrica*[1]), while the only Silurian species — *P. hieroglyphica* (Krause) has been yielded by erratic boulders (Krause, 1891).

Table 1 shows the number of species thus far described from the various formations and geographical regions.

Table 1

Number of species of the genus *Poloniella* described from the various formations and geographical regions

Age \ Regions	North America	Western Europe	Eastern Europe
Carboniferous	1	—	—
Upper Devonian	—	1	—
Middle Devonian	7	2	9
Lower Devonian	5	2	1
Silurian	39	1	—
Total:	52	6	10

Within Europe the majority of species of *Poloniella* Gürich have been recorded from the Middle Devonian. The stratigraphic and geographical distribution of that genus indicates that its first appearance was probably in the Silurian strata of North America. Its differentiation and rapid spread began in the same period.

[1] The species *P. concentrica* (*Dizygopleura concentrica*) was described by Kummerow (1953) and it is a homonym of the species established by Ulrich and Bassler (1923).

In Poland, *Poloniella* occurs in the Łysogóra region of the Holy Cross Mountains beginning with the lowermost Couvinian horizons, also in the passage beds (Silurian-Devonian) of the Lower Devonian of south-eastern Poland where the species of *P.* cf. *symmetrica* (Hall) has been discovered (unpublished materials). Moreover, species of that genus are known from the Givetian Skały series. Hitherto they have been reported from two localities only: Dąbrowa near Kielce (Lower Couvinian) and Skały (Upper Givetian). Recently, however, other occurrences of *Poloniella* have been discovered within the Holy Cross Mountains (Wydryszów, Grzegorzowice, Świętomarz-Śniadka).

P. devonica Gürich is the only species found within the marly lowermost Couvinian deposits of Wydryszów, in beds bearing a trilobite fauna of *Phacops* (*Phacops*) *latifrons grzegorzowicensis* Kielan and *Otarion* (*Otarion*) *convexum* (Hawle & Corda), (Osmólska, 1957). *P. brevis* n. sp., a short lived species, is encountered in the higher horizons of that section (siltstones). *P. tertia* Krömmelbein occurs in marls overlying the limestones, with *P. devonica* present there, too, but *P. tertia* is the predominant form throughout all these beds.

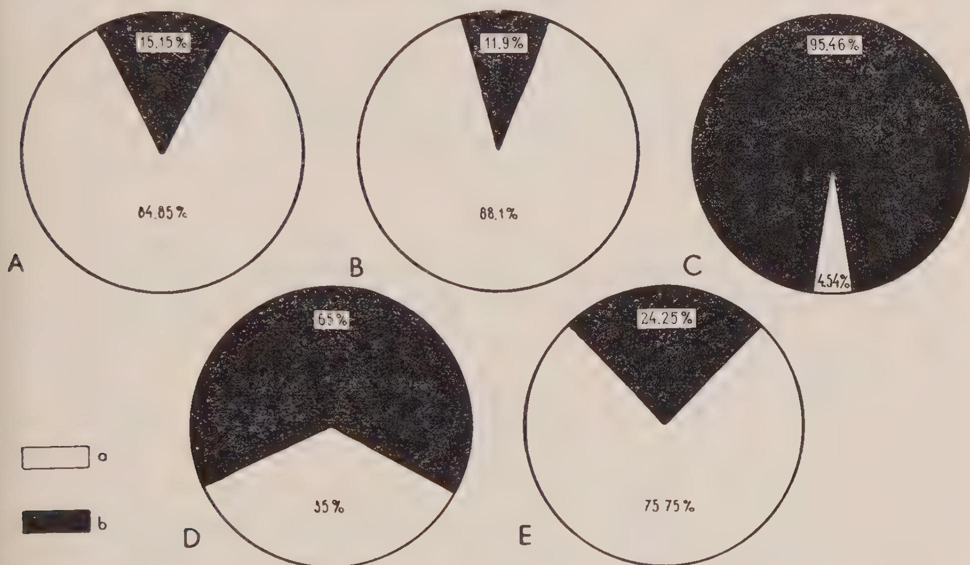


Fig. 4. — Percentage distribution of the two *Poloniella* Gürich species within five Couvinian horizons at Grzegorzowice; *A*—*E* successive horizons, *a* *P. devonica* Gürich, *b* *P. diversa* n. sp.

P. devonica and *P. diversa* occur in the Couvinian deposits of Grzegorzowice, beginning with the lowermost horizons from which samples were collected (argillaceous and greywacke shales of the Grzegorzowice beds, Pajchel, 1957). These species display strong variation in their successive beds, that is when one of the two species is predominant, the

other is less abundant (fig. 4). Analogous conditions have been noted within this section in respect to species of *Kozłowskiella* (Přibyl), (com. Adamczak, 1958, p. 82-83, fig. 10).

The Upper Givetian brachiopod shales with *Schelwienella umbraculum*, *Laeptena rhomboidalis* have yielded the following species: *P. curta* (Polenova), (one specimen not described in the present paper), *P. kielanae* Přibyl and *P. cingulata* Warthin, the last two having their nearest ancestors in the Couvinian.

Species of *Poloniella* here described constitute decidedly small parts of ostracod assemblages. Some forms, such as *P. brevis* n. sp. and *P. cingulata*, are extremely rare. Others, though more numerous, make up but 5 per cent of the whole ostracod fauna.

DESCRIPTION

Superfamily **Kloedenellacea** Ulrich & Bassler, 1908 (Swartz, 1945)
Family **Kloedenellidae** Ulrich & Bassler, 1908
Genus *Poloniella* Gürich, 1896
(fig. 5)

Genotype: *Poloniella devonica* Gürich, 1896.

Diagnosis. — Carapace quadrilobate, subrectangular, anteriorly more or less sharply truncated. Lobe L4 conspicuous in female specimens. Hinge line straight. A dorsal tooth occurs on the left valve in the prolongation of S1.

Occurrence. — From the Silurian to the Mississippian (Lower Carboniferous).

Geographical distribution. — North America, Europe.

Remarks. — A number of papers dealing with Middle Devonian ostracods of the Holy Cross Mountains have been published since Gürich's time (1896). Recent investigations (Přibyl, 1953; Adamczak, 1956, 1958, 1959, 1961) have led to a revision of previous identifications (Gürich, 1896) and to the description of new species, previously unknown, i.al. of representatives of *Poloniella*, whose description by Gürich was based on species *P. devonica*. Neither the figures, nor the description given by that author are correct, and hence palaeontological literature contains many contradictory opinions on the genus *Poloniella* (Veen, 1920; Ulrich & Bassler, 1923b; Swartz, 1933; Kummerow, 1930, 1953; Warthin, 1934; Bassler & Kellett, 1934; Přibyl, 1953; Pokorný, 1958; Polenova, 1960).

Results of investigations on that genus, including its ornamentation pattern and fairly strong variation, clear up a number of taxonomic "misunterstandings". Such are the claims for the assignment of *Poloniella* species to different genera which were, in turn, referred to the different

families (Ulrich & Bassler, 1923*b*; Steward & Hendrix, 1945; Swartz, 1933; Polenova, 1960).

Veen (1920) carried out detailed comparative studies on some species of *Kloedenella* Ulrich & Bassler (1908) (*P. hieroglyphica*) arriving at the conclusion that this is a genus identical with *Poloniella*. In 1923, on the base of the quadrilobate ornamentation of the carapace in some *Kloedenella* species, also of others collected from the Silurian (Upper-Clinton, McKenzie-fm in the United States of America) Ulrich and Bassler erected for them the genus *Dizygopleura*. In general morphology and ornamentation that genus is actually identical with *Poloniella* and agrees in every respect with Veen's assertments. Nevertheless Ulrich and Bassler (1923*b*, p. 664) write that: "Under the circumstances we must content ourselves with the simple statement that in our opinion *Poloniella*, instead of being the same as any of the genera of the Kloedenellidae is really very near and perhaps generically the same as species now referred to Jones and Holl's genus *Octonaria*".

It is a known fact that Ulrich and Bassler's opinion had some bearing on later investigations (Swartz, 1933; Bassler & Kellett, 1934; Polenova, 1960).

The view held by Swartz (1933) is that most noteworthy among the numerous, often contradictory opinions advanced in respect to the genus *Poloniella* and *Dizygopleura*. On evidence of rich materials of "*Dizygopleura*" from the Silurian of Pennsylvania (USA) that author discusses the relation of the American forms to *P. devonica*, with special stress on the species *P. hieroglyphica*. His remarks concerning morphological differences (ornamentation) of these two genera are correct, but his claim that they are not congeneric cannot be accepted. Rather strong intra-specific and even infraspecific shell outline variation has been ascertained in the genus *Poloniella*. The infraspecific variations are noted between specimens of different sex. As a rule, however, the shell outline is subrectangular, with the posterior part more or less sharply truncated, hence the posterior dorsal angle of the shell is acute. The dorsal border is straight, long, and developed similarly as in the remaining species which Swartz contrasts with *P. devonica*. Moreover, the quadrilobate ornamentation of the shell is additional evidence to support the supposition that we are dealing here with congeneric forms. The habitus and topography of sulci in the here described species show much resemblance with the American forms, as well as with European species described under the generic name of "*Dizygopleura*".

Přibyl (1953) supposes *Poloniella* to be a genus quite distinct from "*Dizygopleura*". He also questions the assignment to *Poloniella* of the species *P. cingulata* and others.

Pokorný (1958) examines the genus *Poloniella* together with other forms of the Kloedenellidae and writes that: "Die Mitteldevonische *Poloniella* steht der Gattung *Dizygopleura* so nahe, dass als deren Abkömmling betrachtet werden kann" (p. 192).

No detailed study has thus far been carried out of the structure of the hinge line in species of *Poloniella* and in representatives of the so-called genus "*Dizygopleura*". Stewart and Hendrix (1945), and Polenova (1952) were probably the first to give some attention to this element, while in 1956 Swartz and Whitmore (pl. 109, fig. 24) described the hinge surface in *P. angustisulcata* (Swartz & Whitmore). The description and figures given by the last named authors enabled their comparison with analogous structures in typical forms of *Poloniella*, described by Gürich (1896) from Devonian deposits of the Holy Cross Mountains. The type of construction of the hinge surface in all species of that genus, known from the Devonian of Poland, on the whole agrees with that in forms described from America or from the USSR. The hinges in *Poloniella* carapaces are all built according to one scheme. In the anterior part of the left valve a rather deep groove occurs below the dorsal tooth (fig. 5).

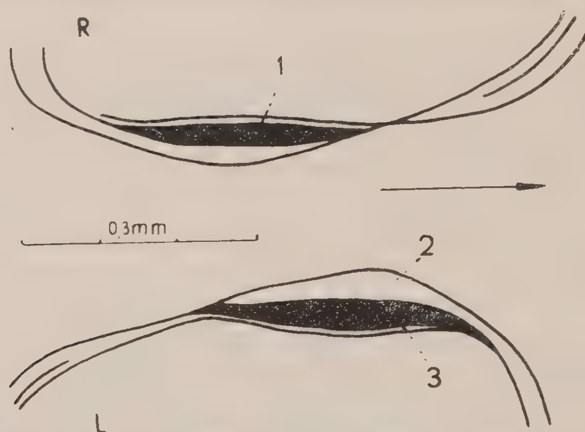


Fig. 5. — *Poloniella diversa* n. sp., diagrammatic drawing, simplified, showing hingement structures; *L* left valve, *R* right valve, *1* posterior hinge groove, *2* dorsal tooth, *3* anterior hinge groove.

In the right valve a list is present in the anterior part of the hinge (to this list corresponds a hinge groove in the left valve), and in the posterior part of the hinge a groove is present to accommodate the hinge list of the left valve. The dorsal surface above the groove (right valve) is sometimes greatly dilated and protrudes beyond the hinge line. The illustrations of the different specimens given by Polenova (1952, pl. 7, fig. 1b), and by Swartz and Whitmore (1956, pl. 108, fig. 24) suggest that their structures morphologically complement one another and may be correlated.

Along with ornamentation and dimorphism the just considered cha-

racters provide diagnostic evidence that *Dizygopleura* Ulrich & Bassler may be considered as a synonym of the genus *Poloniella* Gürich (1896).

Poloniella represents a fairly diversified assemblage of species among which several groups may be distinguished (Ulrich & Bassler, 1923*b*). The Silurian forms are characterized by the generally well developed dorsal tooth and by sulci (S1, S2, S3) running vertically to the dorsal edge and not fused together. According to Pokorný (1958, p. 194) the latter feature distinguishes species of *Poloniella* from *Dizygopleura*. The most important difference here is the ventral fusion of sulci S1 and S3. Naturally, this is not the rule, since e. g. in species *P. tertia* Krömmelbein and *P. diversa* n. sp. these grooves do not unite in mature stages, but do so in the young stages. Moreover, Devonian species, particularly the European ones, have a less conspicuous dorsal tooth and this is most likely the only difference separating them from the American forms.

Into the genus *Poloniella* the present writer has included all species heretofore described under the name of *Dizygopleura*, with the exception of *D. obliqua* Roth and *D. recta* Roth, which have been referred to Thlipsuriidae (Warthin, 1945).

Species *P. devonica* Gürich, on which the genus *Poloniella* has been erected, was derived from the Couvinian of Dąbrowa near Kielce. At present, the beds in question are inaccessible. Forms most closely agreeing with the descriptions and figures of Gürich (1896) have been collected from the Couvinian strata of Wydryszów and Grzegorzowice. Specimens of *P. devonica* from these beds are excellently preserved and their young stages also occur there. On comparing the writer's material with Gürich's illustrations (1896, pl. 14, fig. 1 a-e) it has been ascertained that Gürich's figures are not quite correct. In the first place the orientation of carapaces is inverse to what is now generally accepted. The illustrations also display a number of differences concerning the ornamentation of the left and right valves. Gürich himself admits that lobe L2 has not been correctly drawn. Moreover, sulcus S2 in that drawing is too oblique and longer than in reality. Although the draughtsman may probably be blamed for these errors, nevertheless the differences they imply have occasionally been quoted (Kummerow, 1953) to indicate the differences between the genus *Poloniella* and *Dizygopleura*.

In addition to *P. devonica*, already previously known, several other species have been found in the Middle Devonian beds of the Holy Cross Mountains which likewise confirmed that the genus *Dizygopleura*, established by Ulrich and Bassler (1923), may reasonably be considered as synonymous with the genus *Poloniella*. There are no sufficiently important morphological or ontogenetic differences to justify their systematic separation.

Poloniella devonica Gürich, 1896

(fig. 6, 7; pl. I, fig. 1—2)

1896. *Poloniella devonica* Gürich; G. Gürich, Das Palaeozoicum . . ., p. 388, pl. 14, fig. 1.

Neotypus: female carapace shown in pl. I, fig. 2 *a—c*.

Stratum typicum: Middle Devonian (Couvinian) of the Holy Cross Mountains.

Locus typicus: Grzegorzowice.

Diagnosis. — Shell rectangular, quadrilobate. Anterior sulcus (S1) connected with S3. Median sulcus anteriorly outcurved. A marginal ridge stretching along the free edge of valve. Left valve overlapping the right along free edge. Dimorphism distinct.

Material. — Several tens of shells of mature and youthful individuals. The holotype of this species housed in the Wrocław University was destroyed during war operations. A neotype has been selected from the Grzegorzowice specimens.

Dimensions (in mm):

	Neotype ♀	♂
Length	1.08	1.00
Height	0.62	0.58
Thickness	0.56	0.44

Description. — The *female carapace* has a rectangular outline, posteriorly slightly truncated. The gently anterior sulcus (S1) is connected in the ventral part of the valve with the posterior sulcus (S3). This takes up $^1/_2$ of the carapace height and is nearly at right angle to the dorsal margin. Sulcus S2 curves out at the base towards the front. The anterior lobe (L1) is narrow, gently rounded and connected with the last lobe (L4). The median lobe (L2), showing a club-like expansion in the dorsal part of the carapace, tapers towards the base of the valve and joins the broad posterior lobe (L3). This stretches somewhat obliquely (diagonally) across the carapace to the dorsal margin where it joins lobe L4. A marginal ridge stretches along the free edge of the valve. The dorsal tooth occurs on the dorsal side in the prolongation of the anterior sulcus. Sulci S1 and S2 are distinctly marked. The central part of the shell is strongly swollen. The ventral surface is in the shape of an asymmetric bi-convex lens. On the dorsal side, in the prolongation of S1, is present the dorsal tooth pushed onto the right valve. In the distal part of the carapace lobe L4 slightly protrudes outside the hinge line.

The *male carapace* is smaller, more slender, with a poorly developed last lobe (L4). Sulci S1 and S2 are connected and U-shaped with a broad base. Sulcus S3 occupies 2/3 of the valve height. The maximum carapace thickness occurs centrally. Both the anterior and the posterior edges are nearly equally rounded.

Structure of carapace (fig 6). In thin sections, vertical to the longitudinal axis of shell, dark lines are visible within the free border area,

which cut across the distal parts of the carapace. The microstructure of the shell is cryptocrystalline. Slides of fluoridized shells exhibit two layers; the outer is dark coloured, the inner transparent.

Ontogeny. — The individual development of shells of this species has been investigated, beginning with the earliest stages, and it seems to show the complete carapacial metamorphosis. Young carapaces and their moults have been collected of rock samples from Grzegorzowice. On the evidence of modifications noted in the different stages and on the base of the growth ratio ranging up to 1.24, it may be supposed that there were seven moults in the ontogeny of *Poloniella* Gürich.

Instar I — Dimensions (in mm):

Length	0.26
Height	0.20
Thickness	0.16

The valve is trilobate with well marked anterior (S1) and median (S2) sulci. Shell outline subovate. Anterior sulcus gently curved, passing onto the ventral side and terminating somewhere below the median sulcus. This is short and shallow, occurring in the postero-central part of valve. The marginal ridge stretches along the antero-ventral part of the free edge.

Instar II — Dimensions (in mm):

Length	0.30
Height	0.21
Thickness	0.17

Valve outline hardly modified. Anterior sulcus deepens and elongates distally on the ventral side. The median sulcus occupies a nearly central position. The posterior lobe (L3 + L4) is conspicuous and undivided.

Instar III — Dimensions (in mm):

Length	0.37
Height	0.24
Thickness	0.20

Shell outline unchanged. Anterior sulcus ventrally greatly elongated. Lobe (L3 + L4) still constitutes an undivided structure.

Instar IV — Dimensions (in mm):

Length	0.49
Height	0.32
Thickness	0.26

Sulcus S3 begins to be outlined in this stage. The shell is nearly ovate, gently posteriorly truncated, quadrilobate. The median sulcus very broad, occupying the dorso-central area of valve.

Instar V — Dimensions (in mm):

Length	0.60
Height	0.38
Thickness	0.32

The trisulcate valve is subrectangular, posteriorly gently truncated. Sulcus S3 longer than in the preceding instar, but still narrow. The posterior lobe (L3) broad.

Instar VI — Dimensions (in mm):

Length	0.72
Height	0.48
Thickness	0.38

The shell outline nearly rectangular, posteriorly slightly truncated. The median sulcus (S2) outcurved to the front. Otherwise unchanged.

Instar VII — Dimensions (in mm):

Length	0.92
Height	0.56
Thickness	0.44

The details of ornamentation are now almost completely developed. The anterior, median and posterior lobes narrow. The sulci markedly broader than during the preceding instar. This stage is followed by maturity.



Fig. 6. — *Poloniella devonica* Gürich, transverse section of carapace ♀ in area of S2.

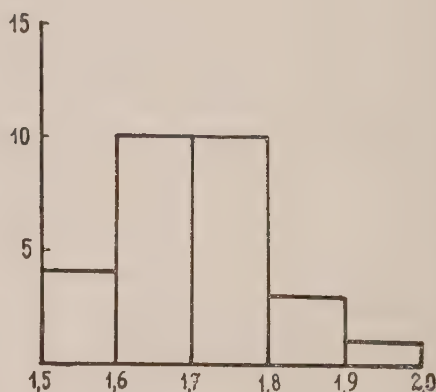


Fig. 7. — *Poloniella devonica* Gürich, variation diagram; number of specimens on ordinate, length/height ratio quotient on abscissa.

Variation (fig. 7). — In specimens of *Poloniella devonica* from Wydryszów the marginal ridge is not so well developed as in the Grzegorzowice representatives of this species, which have been collected from marly deposits of that profile. Moreover, sulcus S3 is less well developed in the latter forms. Among the Grzegorzowice material some detached specimens exhibit a rather elongated valve outline approaching that of *P. kielanae* Přibyl. The observed modifications affected the outline of lobe L4 which tapers and its development resembles that of a Givetian

species described by Přibyl (1953). Since the higher Couvinian horizons are not exposed either in Wydryszów or in Grzegorzowice, it is not possible to trace the further evolutionary stages of *P. devonica*. Nevertheless, changes observed on valves of that species collected from the uppermost horizons of that section, reasonably suggest its trend in the direction of *P. kielanae*.

Occurrence. — In the uppermost horizons of the Lower Devonian and, in greater abundance, in the Couvinian.

Remarks. — *P. devonica* is a characteristic assemblage of forms, in ornamentation details differing somewhat from the remaining species. The general arrangement of lobes and the course of grooves are typical for representatives of that genus. In female shells lobe L4 is distinctly swollen. The carapace outline approaches that in *P. conjugata* (Swartz) and of certain specimens *P. symmetrica* (Hall, emend. Swartz) and *P. micula* (Ulrich & Bassler). The ventral surface of *P. devonica* comes nearest to that of *P. conjugata*. The fundamental difference between the Devonian species from Poland and the Silurian forms from North America consists in the smaller size of the dorsal tooth of the European specimens.

Poloniella kielanae Přibyl, 1953
(fig. 8; pl. II, fig. 1, 2)

1953. *Poloniella kielanae* Přibyl; A. Přibyl, Skořepatci..., p. 248, pl. 6, fig. 6-13.

Holotypus: carapace of *P. kielanae* figured by Přibyl (1953, pl. 6, fig. 10—12).

Stratum typicum: Middle Devonian (Givetian, Skały formation), Holy Cross Mountains.

Locus typicus: Skały.

Diagnosis. — Shell rectangular, posteriorly truncated. Narrow sulci, S3 disappears. Posterior lobe (L3) broad, running diagonally on surface of shell. Surface of carapace locally grooved. Hinge edge straight. Dimorphism distinct.

Material. — Well over ten satisfactorily preserved valves, both young and mature.

Dimensions (in mm):

	♀	♂
Length	0.96	0.88
Height	0.52	0.48
Thickness	0.44	0.36

Description. — *Female carapace* subrectangular in outline, posteriorly rather sharply truncated. Dorsal margin distally gently raised. The marginal ridge occurs along the free edge. The anterior sulcus (S1) fairly deep, subvertical to the dorsal margin. Along the ventral part of the shell it is connected with the disappearing posterior sulcus (S3) which is short and shallow and occupies $1/4$ of the shell height. Lobe L2 extends parallel to S2 and is fused with the broad posterior lobe (L3), dorsally connected

with lobe L4. The latter lobe is strongly swollen. The distal part of the carapace and the ventral part of L3 are finely grooved, dorsally reticulated. A gentle elevation corresponding to the dorsal tooth occurs on the side of the dorsal surface in the prolongation of S1. The ventral surface of the carapace is in the shape of an asymmetric biconvex lens and its development resembles that in *Poloniella devonica* Gürich.

Male carapace. Valve rectangular in outline, posteriorly very gently truncated. Posterior sulcus (S3) is narrow and takes up nearly $^3/_4$ of the shell height. Lobe L4 narrow. Lobes L3 and L4 finely ornamented.

The *structure of carapace* is cryptocrystalline. The dark line is indistinctly marked within the ventral part of the valve (fig. 8).

Ontogeny. — The young specimens of this species have been collected from the Givetian Skały formation, the so-called brachiopod shales. Instars I, II and IV are missing from that material.

Instar III — Dimensions (in mm):

Length	0.36
Height	0.24
Thickness	0.20

Valve outline subovate. Anterior sulcus (S1) narrow, passing to the ventral side and producing the posterior sulcus at the base of lobes L3+L4. Median groove broad and shallow.

Instar V — Dimensions (in mm):

Length	0.54
Height	0.34
Thickness	0.28

Carapace outline subrectangular. Anterior sulcus (S1) broad and connected with S3. Anterior lobe (L1) narrow, at right angle to the dorsal margin. Median sulcus (S2) strongly expanded dorsally.

Instar VI — Dimensions (in mm):

Length	0.66
Height	0.40
Thickness	0.30

Shell outline rectangular, posteriorly slightly truncated. Sulci distinct and well marked. Lobe L4 broader than in the preceding stage. Median sulcus continues to be wide.

Instar VII — Dimensions (in mm):

Length	0.80
Height	0.44
Thickness	0.36

In this stage the valve is strongly elongated. The particular sulci and lobes are very distinct. The median sulcus somewhat shorter than during the preceding stage, but still wide.

Occurrence. — *P. kielanae* Přibyl occurs in Middle Devonian (Givetian) deposits at Skały.

Remarks. — This species has descended directly from *P. devonica* Gürich, as is suggested by its individual development, since close morphological similarities with young specimens of *P. kielanae* are exhibited by practically all the evolutionary stages. Although certain sculptural details of this species are differently developed, the fundamental ornamentation pattern is analogous. In the Givetian species the carapaces are more elongated than those of the Couvinian *P. devonica*. The main change which has affected *P. kielanae* concerns the posterior sulcus (S3) which is obliterated in female specimens. Certain modifications concerning the ornamentation of lobes have also occurred in the Couvinian form, in that they are grooved and even finely reticulated, with a smaller lobe L4. These modifications were realized gradually. First, the new characters (reticulation, smaller sized lobe L4 and elongation of shells) were of sporadical occurrence only, in detached individuals of *P. devonica* in the Couvinian strata of Grzegorzowice.



Fig. 8. — *Poloniella kielanae* Přibyl, transverse section of carapace ♀ in area of S2.



Fig. 9. — *Poloniella brevis* n. sp., transverse section of carapace ♀ in area of S2.

Přibyl (1953), who established this species, did not find any dimorphic specimens. Actually, however, they do occur, and male specimens differ strongly from the females which have a bisulcate carapace.

Poloniella brevis n. sp.

(fig. 9; pl. III, fig. 1, 2)

Holotypus: female carapace figured in pl. III, fig. 2 *a—c*.

Stratum typicum: Middle Devonian (Couvinian) in the Holy Cross Mountains.

Locus typicus: Wydryszów.

Derivatio nominis: Lat. *brevis* — short; a short-lived species, recorded from one horizon only (Lower Couvinian) at Wydryszów.

Diagnosis. — Carapace elongated, quadrilobate, narrowing towards the distal part. Dorsal margin straight. Lobes with edges. Grooves broad. Lobe L4 separated from L3. Left valve larger than the right. Well marked dimorphism.

Material. — Very few specimens of this species have been washed out of the residuum.

Dimensions (in mm):

	Holotype ♀	Paratype ♂
Length	1.24	1.08
Height	0.64	0.64
Thickness	0.56	0.50

Description. — The *female carapace* is quadrilobate, posteriorly sharply truncated. The anterior sulcus (S1) is broad, connected with S3 along the ventral part of the carapace. The anterior lobe (L1) gently rounded, passes to the ventral side. The narrow median lobe (L2) runs nearly at right angle to the dorsal margin; in the ventral part it is connected with the posterior lobe (L3). The median sulcus (S2) takes up $^2/_3$ of the shell height and is subparallel to sulcus S1. In the dorsal valve it is considerably expanded. The last lobe L4 is conspicuous, delimited from the other lobes by a long posterior sulcus. The dorsal edge straight, posteriorly slightly bent. The marginal ridge occurs along the antero-ventral edge of the left valve. The dorsal tooth occurs on the dorsal side in the prolongation of the anterior sulcus, while fine crests are indicated in the posterior part. On the ventral side, similarly as in most of the *Poloniella* species from the Holy Cross Mountains, lobes L1 and L4 are connected.

The *male carapace* is quadrilobate, uniformly narrowing towards the distal end. The narrow lobe L1 coalesces along the ventral part of shell with L4 which is narrow, too, and bears a fairly sharp crest on its surface. Lobes L2 and L3 form a U-shaped ridge. The ventral margin is somewhat concave, the ventral area is nearly symmetric.

Structure of carapace (fig. 9). In transverse section the carapace is in the shape of an irregular rectangle. Two dark lines are indicated in the ventral area. The posterior one bisects the marginal ridge (left valve). The other one occurs higher up and bisects the valve below the connecting sulcus.

Occurrence. — This species makes its appearance in the Couvinian. It is short-lived and has been recorded from one horizon only of the Wydryszów profile.

Remarks. — The arrangement of lobes in this species resembles the ornamentation pattern in *Poloniella mehli* (Morey), (Morey, 1935), particularly in respect to lobe L4. In female specimens this lobe is not dorsally connected with L3. In the valve outline *P. brevis* n. sp. resembles *P.*

oblonga (Warthin), (Warthin, 1934), but the habitus of the dorsal margin in the Couvinian form from the Holy Cross Mountains differs from that in the American form.

Poloniella tertia Krömmelbein, 1953
(fig. 10, 11; pl. IV, fig. 1, 2)

1953. *Poloniella tertia* Krömmelbein; K. Krömmelbein, Nachweis..., p. 58, pl. 3, fig. 3 a—d.

Holotypus: carapace figured by Krömmelbein (1953, pl. 3, fig. 3 *a*—c).
Stratum typicum: Untere Nohner Schichten, Eifelium.
Locus typicus: Hillesheimer Mulde.

Diagnosis. — The quadrilobate carapace is subrectangular, distally sharply truncated. A marginal ridge occurs along the antero-ventral edge of the carapace. The posterior sulcus (S3) is dorsally curved backwards. Distinct dimorphism present.

Material. — 220 young and mature carapaces.

Dimensions (in mm):

	♀	♂
Length	0.96	0.80
Height	0.52	0.42
Thickness	0.40	0.32

Description. — *Female carapace* subrectangular in outline, posteriorly sharply truncated. A marginal ridge developed along the antero-ventral margin of (left) valve. The dorsal margin is gently convex. The sulci well marked. The anterior sulcus (S1) meets the dorsal edge at a nearly right angle, while the median (S2) one is virgulately curved to the front. The sigmoidal posterior sulcus (S3) which, in female specimens, shows no tendency to be joint with the anterior sulcus S1, is the most typical character in this species. The lobes are gently convex. The median lobe (L2), expanded dorsally, narrows lower down and, parallel to the ventral margin, it passes into the posterior lobe (L3). In the dorsal part of valve lobes L3 and L4 are joint together.

In the dorsal area a dorsal tooth occurs in the prolongation of S1. The ventral side of the posterior part of shell is considerably expanded. Below lobes L2 and L3 it narrows to widen out again above S1. The left valve is larger than the right and overlaps it along the free edge.

Male carapace. No male specimens of this species were identified by Krömmelbein (1953). The outline of the male carapace is more distinctly rectangular than the female. The last lobe (L4) is small and subrectangular in outline. The anterior (S1) and posterior (S3) sulci are often united along the ventral part of the valve. The male specimens are smaller-sized. They are also less numerous, there being 3—4 female specimens for each male.

Structure of carapace (fig. 10). Bisecting lines are observable in thin sections on the ventral side of the carapace. The microstructure is cryptocrystalline. Sections of fluoridized carapaces show distinct lamination similar to the structure of carapace of certain Ordovician trilobites (*Tetraspis seticornis* (Hisinger), (Størmer, 1930), (our fig. 3*b*).

Ontogeny. — The earliest instars have not been distinguished among representatives of this species.

Instar III — Dimensions (in mm):

Length	0.38
Height	0.26
Thickness	0.20

Shell outline nearly ovate, distally narrowing. Lobes and sulci well developed. Posterior sulcus (S3) directed slightly backwards. Two small tubercles directed posteriorly occur on the last lobe (L4). On the dorsal side a dorsal tooth is already present in the prolongation of the anterior sulcus. S1 and S3 are united.

Instar IV — Dimensions (in mm):

Length	0.48
Height	0.32
Thickness	0.24

The grooves are deeper. Similarly as in the last instar the upper node on lobe L4 slightly protrudes above the hinge line. The posterior groove is broader and deeper than during the preceding stage. The remaining characters are unchanged.

Instar V — Dimensions (in mm):

Length	0.58
Height	0.36
Thickness	0.28

The shell outline and the other characters unchanged.

Instar VI — Dimensions (in mm):

Length	0.68
Height	0.40
Thickness	0.30

A gentle truncation of the posterior part of the carapace is observable in this stage. The nodes are reduced. The upper one rather conspicuous. The last lobe (L4) is nearly rectangular in outline.

Instar VII — Dimensions (in mm):

Length	0.78
Height	0.46
Thickness	0.34

Details of ornamentation are now almost definitely fully developed. Nodes are still present on lobe L4. The juncture of the anterior and posterior sulci is broken up. The upper part of the posterior lobe still protrudes above the hinge line.

Variation. — The size and outline of carapace are subject to certain variations. The latter displays different degree of elongation. The hinge line is variably convex. In detached carapaces the dorsal margin is nearly straight. The posterior sulcus (S3) on the whole meets the dorsal border at a right angle and then curves backwards; occasionally, however, it is slightly oblique. The variation diagram plotted for this species (fig. 11), has a regular course, the maximum frequency occurs in classes: 1.85, 1.90 and 1.95, indicating that the height/length ratio is hardly one half the valve length. Specimens of this species described by Krömmelbein (1953) are of greater size and their length/height ratio is 2.11.

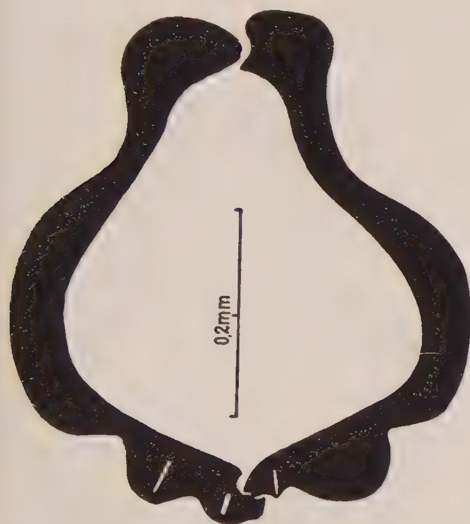


Fig. 10. — *Poloniella tertia* Krömmelbein, transverse section of carapace ♀ in area of S2.

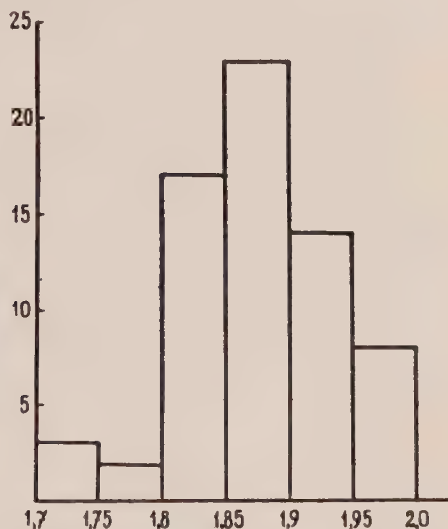


Fig. 11. — *Poloniella tertia* Krömmelbein, variation diagram; number of specimens on ordinate, length/height ratio quotients on abscissa.

Occurrence. — *Poloniella tertia* Krömmelbein has been described from the Lower Couvinian (Untere Nohner Schichten) of the Eifel Mountains. In Poland this species occurs likewise in the Couvinian, but it is encountered in the upper horizons of the Wydryszów section. It has a considerable vertical range in the Couvinian strata of the Holy Cross Mountains. Its stratigraphic distribution helps to understand the migration routes in Europe of the Upper Devonian ostracod fauna.

Remarks. — *P. tertia* exhibits some affinities in the first place to *P. cingulata* Warthin from the Middle Devonian of Michigan, USA (Krömmelbein, 1953). This American species has also been identified in the Givetian deposits of Poland. The resemblance of the two species is most striking in the young stages in which small tubercles occur on lobe L4.

In this respect the young stages of *P. tertia* also closely resemble an ostracod described by Jordan (1959), but not more definitely identified by him (comp. p. 81). The male specimens of *P. tertia* and *P. cingulata* Warthin are similar in their elongated shape and the development of the anterior part of the carapace. They differ, however, in the development of the posterior sulcus (S3) and of the posterior end of the carapace. There is also some resemblance between *P. tertia* and *P. diversa* n. sp. (comp. p. 306—308).

Poloniella diversa n. sp.
(fig. 12, 13; pl. V, fig. 1, 2)

Holotypus: female shell figured in pl. V, fig. 2 *a—c*.
Stratum typicum: Middle Devonian (Couvinian) of the Holy Cross Mountains.
Locus typicus: Grzegorzowice.
Derivatio nominis: Lat. *diversa* — different, owing to differences between the male and female specimens.

Diagnosis. — The female carapace is subrectangular, posteriorly sharply truncated, quadrilobate. The sulci run vertical to the dorsal margin which is convex. The lobes are semicircular, distinct. The anterior and posterior sulci do not unite. The dimorphism is well defined.

Material. — About 90 young and mature carapaces.

Dimensions (in mm):

	Holotype ♀	Paratype ♂
Length	0.88	0.84
Height	0.52	0.44
Thickness	0.42	0.32

Description. — *Female carapace* subrectangular, posteriorly truncated. Anterior border gently rounded. Sulci vertical to the dorsal margin. Anterior sulcus (S1) in the ventral valve curves out at a right angle, but does not unite with S3. Median sulcus (S2) anteriorly virgulate. Lobes L2 and L3 are united and form a U-shaped ridge; a crest is indicated on the last lobe. A marginal ridge occurs along the antero-ventral edge. On the dorsal valve the tooth is present in the prolongation of S1. The ventral surface does not consist of a closed area. Lobes L1 and L4, also the ventral surface of the fused lobes L2 and L3 are observable in this part of the carapace. The development of the hinge line resembles that in *Poloniella tertia* Krömmelbein. The distal part of the hinge line in the right valve is strongly expanded and protrudes above the left valve.

The *male carapace* is smaller, somewhat different in shape from the female one, being posteriorly gently rounded. Lobe L4 arched. Sulci S1 and S3 occasionally united. Along the free edge of the shell stretches a marginal ridge. This is discontinued below the median groove, hence, the ventral valve is concave.

Structure of carapace. In *P. diversa* n. sp. the microstructure of shell is cryptocrystalline. The shells are thick, massive. The bisecting line (fig. 12) is very distinct on the ventral part of the valve.

Ontogeny. — Only very few young forms of this species are available, sometimes represented by detached valves only. Instar I is missing.

Instar II — Dimensions (in mm):

Length	0.30
Height	0.20
Thickness	0.16

Carapace subovate, the anterior part higher than the posterior. Anterior sulcus gently curved backwards and on the ventral side reaching to the base of the posterior lobe (L3+L4), which is provided with a tubercle.



Fig. 12. — *Poloniella diversa* n. sp., transverse section of carapace ♀ in area of S2.

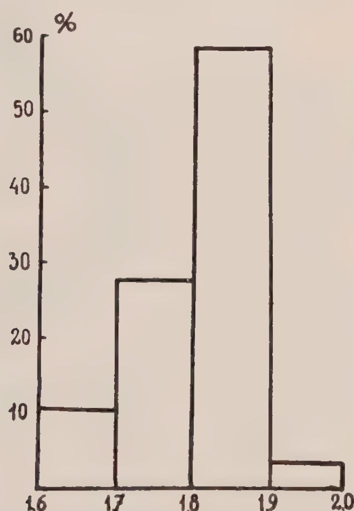


Fig. 13. — *Poloniella diversa* n. sp., variation diagram; number of specimens on ordinate, length/height ratio quotients on abscissa.

Instar III — Dimensions (in mm):

Length	0.36
Height	0.24
Thickness	0.20

In this stage the posterior sulcus (S3) begins to be slightly sigmoidally outlined. Lobes L3 and L4 protrude above the hinge line.

Instar IV — Dimensions (in mm):

Length	0.44
Height	0.28
Thickness	0.24

The carapace is quadrilobate, nearly rectangular in outline. The

length/height ratio is 1.6 (1.5 in the preceding stage). The grooves are distinct though narrow, the median is the broadest.

Instar V — Dimensions (in mm):

Length	0.49
Height	0.32

Single left valve. Valve outline unchanged. The posterior sulcus (S3) meets the dorsal margin at a nearly right angle.

Instar VI — Dimensions (in mm):

Length	0.56
Height	0.36

Single right valve. Details of ornamentation well marked. Carapace posteriorly gently truncated.

Instar VII — Dimensions (in mm):

Length	0.78
Height	0.42
Thickness	0.36

In this stage the development of the sculptural details is nearly fully complete. The connection of sulcus S1 with S3 is interrupted on the ventral side. The development of lobe L4 resembles that in male specimens.

Variation. — Shell dimensions are in the first place subject to certain variations. The length/height ratio ranges from 1.6 to 2.0 (fig. 13). The extent of development of the dorsal tooth varies too, resulting in certain modifications of the shape of the dorsal edge. Its concavity increases along with the size and bulkiness of the tooth.

Remarks. — *Poloniella diversa* n. sp. displays some resemblance with *P. tertia* Krömmelbein, *P. euglyphaea* (Warthin) and *P. clara* (Polenova). A representative of the last named species was found by the present writer in the Givetian deposits of the Holy Cross Mountains. The resemblance of the just named species concerns the carapace outline. In shape of grooves *P. diversa* approaches *P. compsa* (Kesling) and *P. clara*.

The origin of *P. diversa* is not very certain. Its individual development and the resemblance of some of its young stages to *P. tertia* reasonably suggest that *P. diversa* may probably be a descendant of *P. tertia*. Its representatives have not, however, been discovered in the Wydryszów profile.

Poloniella cingulata Warthin, 1934
(fig. 14; pl. VI, fig. 1, 2)

1934. *Poloniella cingulata* Warthin; A. S. Warthin, Common Ostracoda..., p. 212, pl. 1, fig. 9.

Holotypus: right valve shown by Warthin (1934) in pl. 1, fig. 9.

Stratum typicum: Middle Devonian (Lower Erian, Upper Casenovian), Grafel Point formation.

Locus typicus: Charlevoix, Michigan.

Diagnosis. — Trisulcate carapace, gradually narrowing towards the back, distally sharply truncated. Lobe L4 with a crest. Sulci S1 and S3 stretch to the dorsal margin at a right angle and are united in the ventral valve. A marginal ridge occurs along the antero-ventral edge. Distinct dimorphism present.

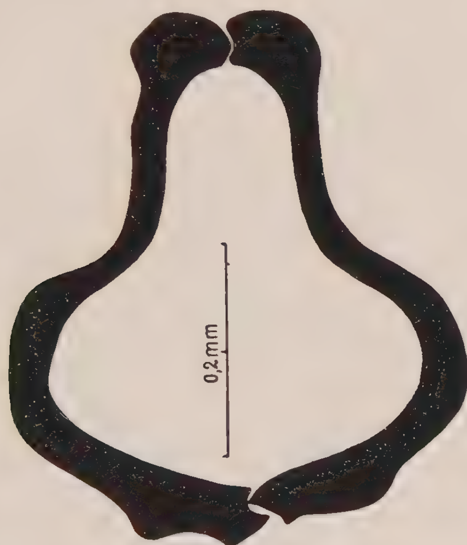


Fig. 14. — *Poloniella cingulata* Warthin, transverse section of carapace ♀ in area of S2.

Material. — Several young and mature specimens.

Dimensions (in mm):

	♀	♂
Length	0.94	0.90
Height	0.58	0.48
Thickness	0.48	0.38

Description. — *Female carapace.* Lobes on carapace well developed, with a crest indicated on the last lobe (L4). The anterior sulcus (S1) meets the dorsal edge at a right angle and on the ventral side it is united with S3 which occupies $^3/_4$ of the carapace height. The median sulcus (S2) deep and anteriorly virgulate. The median lobe (L2) narrow, fused with L3 which is united with L4 on the dorsal side. A marginal ridge occurs along the antero-ventral edge of shell. The dorsal tooth is present on the dorsal side in the prolongation of S1. The ventral side is nearly symmetric, more expanded at the back than at the front.

Male carapace. No male carapaces of this species have thus far been known. They are smaller-sized and more rectangular in outline than

the female specimens. The sulci are more shallow and the last lobe (L4) is rectangular. The broad posterior lobe (L3) runs diagonally across the valve.

Structure of carapace (fig. 14). In thin sections no bisecting line has been observed on shells of this species. Most likely it was obliterated owing to strong recrystallization. Microstructure of carapace is cryptocrystalline.

Ontogeny. — Very few young forms have been collected; they are assigned to instars III, V and VII. This material is very valuable owing to its significance in clearing up the phylogeny of *P. cingulata* Warthin and the evolution of *P. tertia* Krömmelbein.

Instar III — Dimensions (in mm):

Length	0.40
Height	0.24
Thickness	0.20

The carapace is ovate, narrowing towards the back. The well developed anterior sulcus (S1) passes onto the ventral valve and reaches the united lobes L3 and L4. Two small tubercles occur in the distal part of lobe L4; the upper tubercle protrudes above the dorsal edge. The marginal ridge, present in the anterior part of the left valve, extends onto the ventral side.

Instar V — Dimensions (in mm):

Length	0.60
Height	0.36
Thickness	0.26

Valve outline unchanged. Lobes (L1, L2, L3 and L4) well developed. Upper tubercle on lobe L4 conspicuous. Posterior sulcus (S3) arched towards the back of carapace. Dorsal tooth poorly developed.

Instar VII — Dimensions (in mm):

Length	0.76
Height	0.46
Thickness	0.32

Tubercles on lobe L4 become obliterated. Grooves stretch to the dorsal edge at a right angle. Carapace posteriorly gently truncated.

Occurrence. — In the Givetian deposits of the Skały formation in the Holy Cross Mountains *P. cingulata* Warthin occurs together with *P. kielanae* Přibyl. This species has been described from North America where it occurs in the Upper Couvinian (Upper Casenovian, Erian). In Poland the representatives of this species are very rare.

Remarks. — The collected young stages of *P. cingulata* seem to provide reliable evidence of its close relationship with *P. tertia* Krömmelbein encountered in the Lower Couvinian. In general morphology and in shell ornamentation the Holy Cross Mountains specimens come closest to *P. cingulata*. The resemblance concerns lobes and grooves, but they have different dimensions. On the basis of ornamentation the present

writer without hesitation assigns the forms from the Holy Cross Mountains to the species established by Warthin (1934).

The young form of *P. cingulata*, described by Stewart and Hendrix (1945), does not, probably, belong to this species, owing to structural differences in the distal part of the carapace and, foremost, of lobe L4.

Palaeozoological Laboratory
of the Warsaw University and
of the Polish Academy of Sciences
Warszawa, March 1961

BIBLIOGRAPHY

ADAMCZAK, F. 1958. The ontogeny and evolution of Kozłowskiella (Přibyl) (Ostracoda). (Ontogeneza i ewolucja rodzaju Kozłowskiella (Přibyl) (Ostracoda). — *Acta Palaeont. Pol.*, **3**, 2, 75-118, Warszawa.

— 1959. Sur certaines modifications pendant l'ontogenèse des Ostracodes dévoniens. (O pewnych modyfikacjach w rozwoju ontogenetycznym dewońskich Ostracoda). — *Ibidem*, **4**, 2, 195-207.

— 1961. Eridostraca — a new suborder of ostracods and its phylogenetic significance. (Eridostraca — nowy podrząd Ostracoda i jego filogenetyczne znaczenie). — *Ibidem*, **6**, 1, 29-104.

BASSLER, R. S. & KELLETT, B. 1934. Bibliographic Index of Paleozoic Ostracoda. — *Geol. Soc. Amer., Spec. Pap.*, **1**, 1-500, Washington.

BONNEMA, J. H. 1914. Contribution to the knowledge of the genus Kloedenella Ulrich & Bassler. — *Kon. Akad. Wett. Amsterdam*, Proc. Sect. Sci., **16**, 1105-1109, Amsterdam.

— 1930. Orientation of the carapace of Paleozoic Ostracoda. — *J. Paleont.*, **4**, 2, 109-118, Tulsa.

COLEY, T. B. 1954. Stratigraphic distribution and correlation of some Middle Devonian Ostracoda. — *Ibidem*, **28**, 4, 452-464, Menasha.

EGOROV, V. G. 1950. Ostrakody franskogo jarusa Russkoj platformy. I. Kloedenellidae. — *Mosk. Fil. VNIGRI*, 1-175, Moskva — Leningrad.

ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R. 1952-1960. Catalogue of ostracods. — *Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York.

GÜRICH, G. 1896. Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. — *Verh. Russ. Kais. Min. Ges.*, **32**, 1-539, St. Petersburg.

HALL, J. 1852. Description of the organic remains of the lower middle division of the New York System (equivalent in part to the middle Silurian rocks of Europa). — *Nat. Hist. New York*, Paleont. New York, **2**, 1-362, Albany.

HENNINGSMOEN, G. 1953. Classification of Paleozoic straight-hinged ostracods. — *Norsk. Geol. Tidsskr.*, **31**, 185-288, Bergen.

JAANUSSON, V. 1957. Middle Ordovician ostracodes of Central and Southern Sweden. — *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, **37**, 17, 173-442, Uppsala.

JONES, T. R. 1890. On some Palaeozoic Ostracoda from North America, Wales and Ireland. — *Quart. J. Geol. Soc.*, 46, 1-31, London.

JORDAN, H. 1959. Ostracoden aus dem Älteren Herzyn (Unterdevon) und ihre stratigraphische Bedeutung. — *Freiberger Forschungsh.*, C **72**, 1-51, Berlin.

KESLING, R. V. 1951. Terminology of ostracod carapaces. — *Contr. Mus. Paleont. Mich. Univ.*, **9**, 4, 93-171, Ann Arbor.

KESLING, R. V. 1952. Doubling in size of ostracod carapaces in each moult stage. — *J. Paleont.*, **26**, 5, 772-780, Menasha.

— 1953. A slide rule for the determination of instars in ostracod species. — *Contr. Mus. Paleont. Mich. Univ.*, **11**, 5, 97-109, Ann Arbor.

— 1954. Ostracod from the Middle Devonian Dundee limestone in northwestern Ohio. — *Ibidem*, **11**, 8, 167-186.

KRAUSE, A. 1891. Beitrag zur Kenntniss der Ostracoden-Fauna in silurischen Diluvialgeschieben. — *Ztschr. deutsch. geol. Ges.*, **43**, 2, 488-521, Berlin.

KRÖMMELBEIN, K. 1953. Nachweis der polnischen Gattungen Polyzygia und Poloniella im Mittel-Devon der Eifel. — *Senckenbergiana*, **34**, 1/3, 53-59, Frankfurt a. M.

KUMMEROW, E. 1930. Orientation of the carapaces of Paleozoic Ostracoda. — *J. Paleont.*, **5**, 2, 155-159, Tulsa.

— 1953. Über oberkarbonische und devonische Ostracoden in Deutschland und in der Volksrepublik Polen. — *Geologie*, **2**, 7, 3-75, Berlin.

MATERN, H. 1929. Die Ostracoden des Oberdevons, Teil 1: Aparchitidae, Primitiidae, Zygobolbidae, Beyrichiidae, Kloedenellidae, Entomidae. — *Abh. preuss. geol. Landesanst.*, N. F., **118**, 1-100, Berlin.

MOREY, P. S. 1935. Ostracoda from basal Mississippian sandstone in central Missouri. — *J. Paleont.*, **9**, 6, 474-482, Menasha.

OSMÓLSKA, H. 1957. Trilobites from the Couvinian of Wydryszów, Holy Cross Mts, Poland (Trylobity kuwinu z Wydryszowa, Góry Świętokrzyskie). — *Acta Palaeont. Pol.*, **2**, 1, 53-80, Warszawa.

PAJCHLOWA (PAJCHEL), M. 1957. Dewon z profilu Grzegorzowice-Skały (The Devonian in the Grzegorzowice-Skały section). — *Inst. Geol., Biul.*, **122**, 145-254, Warszawa.

POKORNÝ, V. 1958. Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. — **2**, 1-453, Berlin.

POLENOVA, E. N. 1952. Ostrakody verchnej časti živetskogo jarusa Russkoj platformy. — *Tr. VNIGRI*, n. ser., *Mikrofauna SSSR*, **60**, 5, 65-156, Leningrad — Moskva.

— 1960. Kloedenellacea. — *In*: Orlov, J. A. Osnovy paleontologii. Členistonogie, trilobitoobraznye i rakoobraznye, Moskva.

PŘIBYL, A. 1953. Skořepatci polského středního devonu (givetu) z profilu Grzegorzowice—Skały v horách Svatokřížskych. (The Ostracodes of the Middle Devonian (Givetian) of Poland in the Profile Grzegorzowice—Skały in the Góry Świętokrzyskie (St. Croix Mountains)). — *Sborn. Ústr. Úst. Geol.*, odd. paleont., **20**, 1-112, Praha.

ROTH, R. 1929. Some ostracodes from the Haragan marl, Devonian of Oklahoma. — *J. Paleont.*, **3**, 4, 327-372, Austin.

STEWART, G. A. & HENDRIX, W. E. 1945. Ostracoda of the Plum Brook shale, Erie County, Ohio. — *Ibidem*, **19**, 2, 87-95, Menasha.

STØRMER, L. 1930. Scandinavian Trinucleidae, with special references to Norwegian species and varieties. — *Norsk. Vidensk.-Akad. Oslo*, I Mat.-Naturv. Kl., 4, 1-111, Oslo.

SWARTZ, F. M. 1933. Dimorphism and orientation in ostracodes of the family Kloedenellidae from the Silurian of Pennsylvania. *J. Paleont.*, **7**, 3, 231-260, Menasha.

SWARTZ, F. M. & WHITMORE, F. C. Jr. 1956. Ostracoda of the Silurian Decker and Manlius limestones in New Jersey and eastern New York. — *J. Paleont.*, **30**, 5, 1029-1091, Menasha.

TURNER, M. C. 1939. Middle Devonian Ostracoda from the oil wells in southern Ontario. — *Bull. Amer. Paleont.*, **25**, 88, 1-32, Ithaca.
ULRICH, E. O. & BASSLER, R. S. 1908. New American Paleozoic Ostracoda. Preliminary revision of the Beyrichiidae, with description of new genera. — *Proc. U. S. Nat. Mus.*, **35**, 1646, 277-340, Washington.
— 1923*a*. Palaeozoic Ostracoda: their morphology, classification and occurrence. — *Maryland Geol. Surv.*, Silurian, 271-391, Baltimore.
— 1923*b*. Systematic paleontology of Silurian deposits. Ostracoda. — *Ibidem*, 500-704.
VAN VEEN, J. E. 1920. De identiteit de Ostracodengeschlaten Poloniella en Kloedenella. — *Kon. Akad. Wett. Amsterdam*, Versl. Gew. Vergrad. Wiss. Nat., **29**, 888-892, Amsterdam.
WARTHIN, A. S. 1934. Common Ostracoda of the Treverse Group. — *Contr. Mus. Paleont. Mich. Univ.*, **4**, 12, 205-226, Ann Arbor.
— 1945. Thlipsuridae. *In*: Type invertebrate fossils of North America (Devonian). — *Wagner Free Inst. Sci.*, 1-82, Philadelphia.

FRANCISZEK ADAMCZAK

RODZAJ *POLONIELLA* GÜRICH (OSTRACODA)

Streszczenie

Praca ta zawiera wyniki badań ontogenezy, zmienności i struktury pancerza 6 gatunków *Poloniella* Gürich, ze środkowego dewonu Polski (region Łysogórski, Góry Świętokrzyskie). Materiały do badań zebrane zostały w latach 1955—57. Ogółem z kilkudziesięciu tysięcy skorupek różnych Ostracoda wybrano około 500 pancerzy i skorupek pojedynczych osobników dorosłych i młodocianych przedstawicieli *Poloniella*.

Poloniella należy do rodziny Kloedenellidae — dużej grupy paleozoicznych ostrakodów, ważnych stratygraficznie. W wyniku przeprowadzonych badań autor doszedł do wniosku, że wyróżniony przez amerykańskich paleontologów (Ulrich & Bassler, 1923b) rodzaj *Dizygopleura*, występujący w sylurze, dewonie i karbonie Stanów Zjednoczonych, należy uważać za synonim rodzaju *Poloniella* Gürich, 1896, ustanowionego na materiale z dewonu środkowego (Dąbrowa k. Kielc). Szczegółowe porównania morfologii skorupek rodzajów *Dizygopleura* i *Poloniella* wykazało, że pod względem ogólnej rzeźby pancerza i budowy strefy zawiasowej nie ma między nimi istotnych różnic.

Jeżeli chodzi o stanowisko systematyczne Kloedenellidae, to są one zaliczane do grupy Palaeocopa. W ostatnim czasie jednak Pokorný (1958), biorąc pod uwagę przede wszystkim dymorfizm płciowy, wysunął myśl, aby włączyć Kloedenellidae do jednej z dziś żyjących grup Ostracoda, a mianowicie Platycopa, względnie Podocopa. Sposób przejawiania się dymorfizmu u Kloedenellidae stanowi, zdaniem Pokorný'ego, dostateczną podstawę do przyjęcia takiego postulatu. Autor niniejszej pracy polemizuje z tym stanowiskiem i odrzuca myśl, by dymorfizm mógł być, co przyjmuje Pokorný (1958), cechą diagnostyczną dla tak dużych jednostek takso-

nomicznych jak podrząd. Przedstawiono pewne dowody, że sposób przejawiania się drugorzędnych cech płciowych podlega znacznym fluktuacjom i w związku z tym cecha ta nie nadaje się do ustalania stosunków systematycznych dla większych grup, na przykład podrzędu.

Innym zagadnieniem poruszonym w tej pracy jest ontogeneza skorupek przedstawicieli *Poloniella*, dla których nie znano pełnych serii stadiów wzrostowych. Stwierdzono, że liczba stadiów dla *Poloniella* wynosi 8, tzn. 7 stadiów młodocianych, po których osiągnięta zostaje dojrzałość płciowa (VIII stadium) i na skorupkach przejawia się dymorfizm. Poza tym badania te pozwoliły prześledzić sposób przemian ewolucyjnych. Nowe cechy pojawiają się w różnych stadiach ontogenezy: w ostatnich — i wtedy ewolucja ich urzeczywistnia się sposobem prolongacji (Franz, 1927, 1931), na przykład w szeregu *P. devonica* — *P. kielanae*, lub gdy nowe cechy pojawiają się we wczesnych stadiach młodocianych i stopniowo przesuwają się na stadia dorosłe (bruzda łącząca S1 z S3), na przykład u *P. tertia* — *P. cingulata* (proterogeneza; Schindewolf, 1927, 1950).

Następnym ważnym zagadnieniem jest rozprzestrzenienie geograficzne i stratygraficzne gatunków *Poloniella*. Pierwsze gatunki tego rodzaju pojawiają się w sylurze (McKenzie fm.) Stanów Zjednoczonych. Z terenu Europy znany jest z tego okresu tylko jeden gatunek z głazów narzutowych Niemiec (Krause, 1891). W Polsce przedstawiciele *Poloniella* pojawiają się w warstwach przejściowych między sylurem a dewonem — *P.* cf. *symmetrica* (Hall) (materiały niepublikowane). W kuwinie występują: *P. devonica*, *P. brevis* n. sp., *P. tertia* (Wydryszów) i *P. diversa* n. sp. razem z *P. devonica* (Grzegorzowice), a w żywecie *P. kielanae* i *P. curta* (jeden egzemplarz nie opisany w tej pracy), (Skały).

DIAGNOZY NOWYCH GATUNKÓW

Poloniella brevis n. sp.
(fig. 9; pl. III, fig. 1, 2)

Skorupka wydłużona, czteropłatowa, zwężająca się ku tyłowi. Brzeg dorsalny prosty. Na płatach krawędzie. Bruzdy szerokie. Płat L4 oddzielony od L3. Skorupka lewa większa od prawej. Dymorfizm wyraźnie zaznaczony.

Poloniella diversa n. sp.
(fig. 12, 13; pl. V, fig. 1, 2)

Skorupka samiczek prawie prostokątna, z tyłu ścięta, czteropłatowa. Bruzdy biegną prostopadle do brzegu zawiasowego. Brzeg dorsalny wypukły. Płaty zaokrąglone. Bruzdy S1 i S3 nie połączone. Dymorfizm wyraźny.

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI

Fig. 1 (p. 284)

Poloniella tertia Krömmelbein: *A* skorupka lewa, *B* od strony dorsalnej, *C* od strony wentralnej; *L1—L4* płaty: przedni, środkowy, tylny, ostatni; *S1—S3* bruzdy: przednia, środkowa, tylna; *D* ząb dorsalny, *M* wałeczek marginalny.

Fig. 2 (p. 286)

Knoxites accepta Polenova, przekrój poprzeczny przez pancerz w strefie wolnego brzegu; *L* skorupka lewa, *R* skorupka prawa, *1* blaszka wewnętrzna, *2* blaszka zewnętrzna, **3** listewka admarginalna, **4** vestibulum.

Fig. 3 (p. 287)

Poloniella tertia Krömmelbein, przekrój poprzeczny przez pancerz w strefie wolnego brzegu poniżej bruzdy S2; *A* pancerz niesfluorydyzowany, *B* pancerz sfluorydyzowany, *a* warstwa zewnętrzna, *b* laminarna budowa warstwy wewnętrznej skorupki; x 215.

Fig. 4 (p. 291)

Procentowy udział dwóch gatunków *Poloniella* Gürich w pięciu poziomach kuwinu z Grzegorzowic; *A—E* kolejne poziomy, *a P. devonica* Gürich, *b P. diversa* n. sp.

Fig. 5 (p. 294)

Poloniella diversa n. sp., rysunek schematyczny, uproszczony, struktur zawiasowych; *L* skorupka lewa, *R* skorupka prawa, *1* bruzda zawiasowa tylna, *2* ząb dorsalny, *3* bruzda zawiasowa przednia.

Fig. 6 (p. 298)

Poloniella devonica Gürich, przekrój poprzeczny przez pancerz ♀ w strefie S2.

Fig. 7 (p. 298)

Poloniella devonica Gürich, diagram zmienności; na osi rzędnych — ilość osobników, na osi odciętych — ilorazy stosunku długości do wysokości skorupki.

Fig. 8 (p. 301)

Poloniella kielanae Přibyl, przekrój poprzeczny przez pancerz ♀ w strefie S2.

Fig. 9 (p. 301)

Poloniella brevis n. sp., przekrój poprzeczny przez pancerz ♀ w strefie S2.

Fig. 10 (p. 305)

Poloniella tertia Krömmelbein, przekrój poprzeczny przez pancerz ♀ w strefie S2.

Fig. 11 (p. 305)

Poloniella tertia Krömmelbein, diagram zmienności; na osi rzędnych — ilość osobników, na osi odciętych — ilorazy stosunku długości do wysokości skorupki.

Fig. 12 (p. 307)

Poloniella diversa n. sp., przekrój poprzeczny przez pancerz ♀ w strefie S2.

Fig. 13 (p. 307)

Poloniella diversa n. sp., diagram zmienności; na osi rzędnych — ilość osobników, na osi odciętych — ilorazy stosunku długości do wysokości skorupki.

Fig. 14 (p. 309)

Poloniella cingulata Warthin, przekrój poprzeczny przez pancerz ♀ w strefie S2.

Text-pl. I (p. 288/9)

Rysunek schematyzowany rozwoju osobniczego skorupek: A *P. devonica* Gürich, B *P. kielanae* Přibyl, C *P. tertia* Krömmelbein, D *P. cingulata* Warthin, E *P. diversa* n. sp., *1—8* kolejne stadia.

Pl. I

Poloniella devonica Gürich

Fig. 1. Skorupka ♂, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 67,5.

Fig. 2. Neotyp, skorupka ♀, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 67,5.

Pl. II

Poloniella kielanae Přibyl

Fig. 1. Skorupka ♂, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 82,5.

Fig. 2. Skorupka ♀, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 82,5.

Pl. III

Poloniella brevis n. sp.

Fig. 1. Paratyp, skorupka ♂, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 63.

Fig. 2. Holotyp, skorupka ♀, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 63.

Pl. IV

Poloniella tertia Krömmelbein

Fig. 1. Skorupka ♂, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 87,2.

Fig. 2. Skorupka ♀, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 87,2.

Pl. V

Poloniella diversa n. sp.

Fig. 1. Paratyp, skorupka ♂, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 92,4.

Fig. 2. Holotyp, skorupka ♀, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 92,4.

Pl. VI

Poloniella cingulata Warthin

Fig. 1. Skorupka ♂, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 79.

Fig. 2. Skorupka ♀, *a* skorupka lewa, *b* od strony dorsalnej, *c* od strony wentralnej; x 79.

ФРАНЦИШЕК АДАМЧАК

РОД *POLONIELLA* GÜRICH (OSTRACODA)

Резюме

Настоящая работа содержит результаты исследований онтогенеза, изменений и структуры раковины 6 видов *Poloniella* Gürich из среднего девона (район Лысогурский, Свентокржиские Горы) Польши. Материал для исследований был собран в 1955—57 годах. В общем из нескольких десятков тысяч створок разных Ostracoda отобрано около 500 раковин и створок отдельных зрелых и молодых представителей *Poloniella*.

Poloniella относится к семейству Kloedenellidae, большой группы палеозойских Ostracoda, важных стратиграфически. В результате произведенных исследований автор пришел к выводу, что выделенный американскими палеонтологами (Ulrich & Bassler, 1923 b) род *Dizygopleura*, выступающий в силуре, девоне и карбоне Соединенных Штатов, следует считать синонимом рода *Poloniella* Gürich, 1896, установленного на основании материала из среднего девона (Домброва около Кельц). Детальное сравнение морфологии створок родов *Dizygopleura* и *Poloniella* обнаружило, что в отношении общей скульптуры раковины и строения замочной зоны нет между ними существенных отличий.

Что касается систематического положения Kloedenellidae, то относят их к группе Palaeocopa. Однако в последнее время Покорны (Pokorný, 1958), принимая во внимание прежде всего половой диморфизм, высказал мысль, чтобы Kloedenellidae включить в одну из ныне живущих групп Ostracoda, а именно Platycopa или Podocopa. Способ проявления диморфизма у Kloedenellidae является, по мнению Покорного, достаточным основанием, чтобы принять это положение. Автор настоящего труда оспаривает такое положение и отвергает мысль, что диморфизм мог являться диагностической чертой для столь значительных таксономических единиц, как подотряды, что принимает Покорны (1958). Представлены доказательства, что способ проявления второстепенных половых свойств подвергается значительным флюктуациям и в связи с тем свойство это не применимо для установления соотношений в систематике для более значительных групп, напр. подотряда.

Другой проблемой, затронутой в настоящей работе, является онтогенез створок представителей *Poloniella*, для которых не были известны полные серии возрастных стадий. Установлено, что число стадий для *Poloniella* равно 8, это значит 7 личиночных стадий после которых приобретается половая зрелость (VIII стадия) и на створках проявляется диморфизм. Кроме того эти исследования дали возможность проследить способ эволюционных изменений. Новые свойства появляются в разных стадиях онтогенеза: напр. в последних, и тогда их эволюция осуществляется способом пролонгации (Franz, 1927, 1931), напр. в ряду *P. devonica* — *P. kielanae*, или когда новые свойства появляются в ранних, молодых стадиях и постепенно передвигаются на стадии взрослые (борозда соединяющая S1 с S3) напр. у *P. tertia* — *P. cingulata* (протерогенез, Schindewolf, 1927, 1950).

Следующей важной проблемой является географическое и стратиграфическое распространение видов *Poloniella*. Первые виды этого рода появляются в силуре (McKenzie fm.) Соединенных Штатов. На территории Европы из этого периода известен только один вид в валунах Германии (Krause, 1891). В Польше представители *Poloniella* появляются в переходных слоях между силуром и девоном — *P.* cf. *symmetrica* (Hall) (материалы неопубликованные). В кувине выступают: *P. devonica, P. brevis* n. sp., *P. tertia* (Выдрышув) и *P. diversa* n. sp. совместно с *P. devonica* (Гржегоржовице), а в живете *P. kielanae* и *P. curta* (1 экземпляр не описанный в настоящей работе) (Скалы).

ДИАГНОЗЫ НОВЫХ ВИДОВ

Poloniella brevis n. sp.

(фиг. 9; пл. III, фиг. 1, 2)

Створка удлиненная, четырехлопастная, суживающаяся к заднему краю. Дорсальный край прямой. На лопастях ребра. Борозды широкие. Лопасть L4 отделена от L3. Левая створка больше правой. Ясно выраженный диморфизм.

Poloniella diversa n. sp.

(фиг. 12, 13; пл. V, фиг. 1, 2)

Створка самок почти прямоугольная, сзади срезанная, четырехлопастная. Борозды проходят перпендикулярно к замочному краю. Дорсальный край выпуклый. Лопасти округлены. Борозды S1 и S3 не соединены. Ясный диморфизм.

PLATES

Pl. I

Poloniella devonica Gürich

Fig. 1. Valve ♂, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 67.5.
Fig. 2. Neotype, valve ♀, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 67,5.

Pl. II

Poloniella kielanae Přibyl

Fig. 1. Valve ♂, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 82.5.
Fig. 2. Valve ♀, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 82.5.

Pl. III

Poloniella brevis n. sp.

Fig. 1. Paratype, valve ♂, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 63.
Fig. 2. Holotype, valve ♀, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 63.

Pl. IV

Poloniella tertia Krömmelbein

Fig. 1. Valve ♂, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 87.2.
Fig. 2. Valve ♀, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 87.2.

Pl. V

Poloniella diversa n. sp.

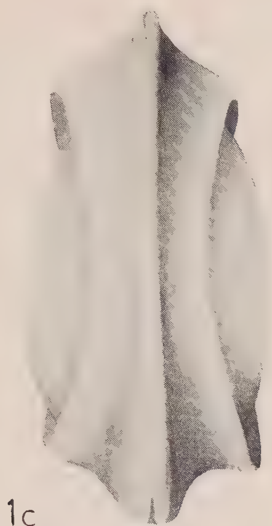
Fig. 1. Paratype, valve ♂, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 92.4.
Fig. 2. Holotype, valve ♀, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 92.4.

Pl. VI

Poloniella cingulata Warthin

Fig. 1. Valve ♂, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 79.
Fig. 2. Valve ♁, *a* left valve, *b* dorsal view, *c* ventral view; × 79.

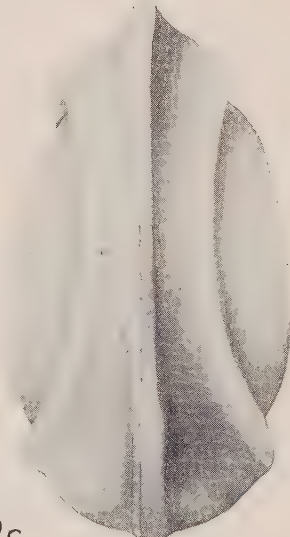

1b


1c

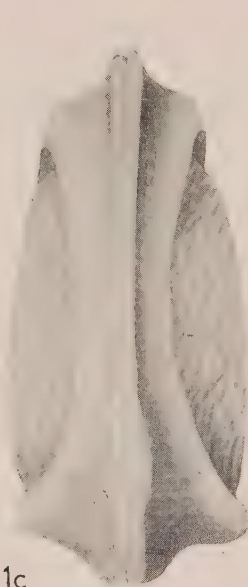

2b


1a


2a


2c

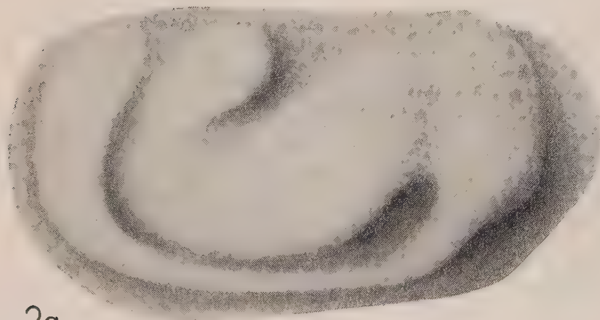

1b

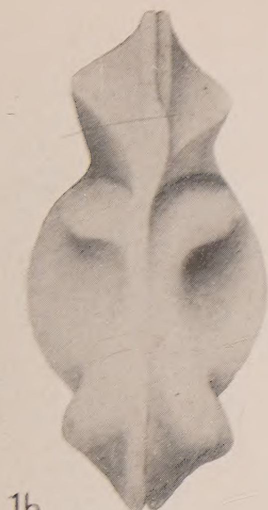

1c

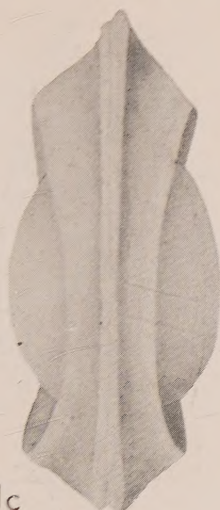

2b

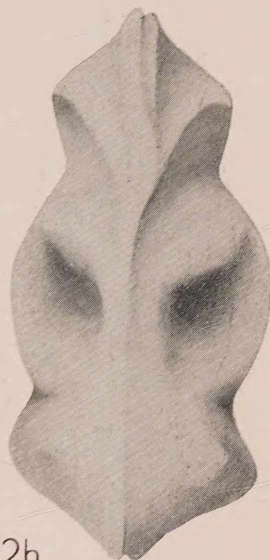

1a

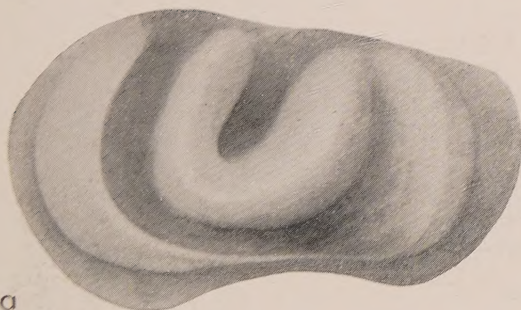

2c

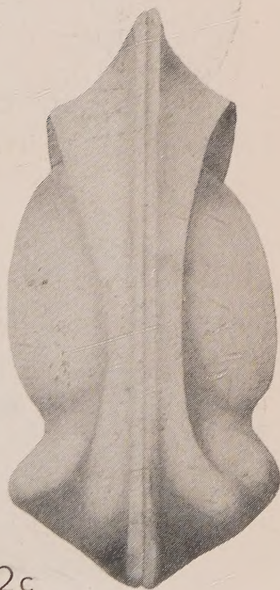
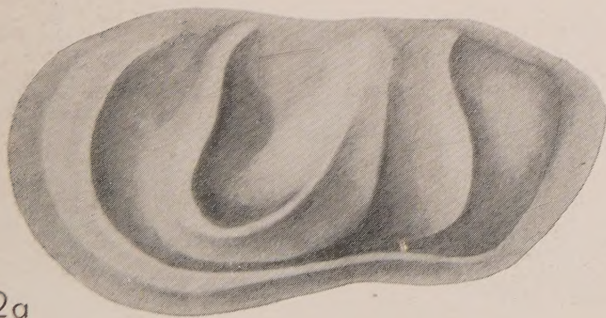

2a


1b

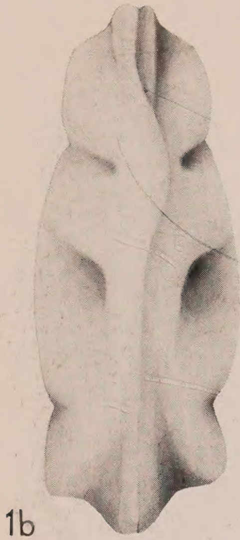

1c

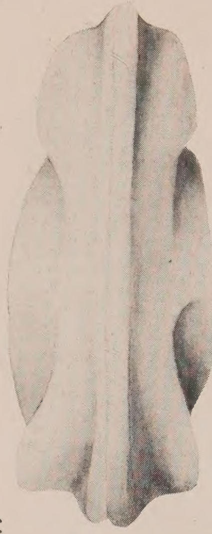

2b


1a

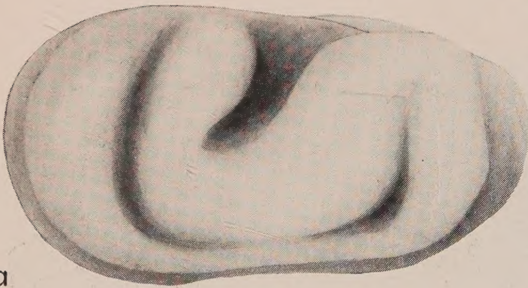


2a

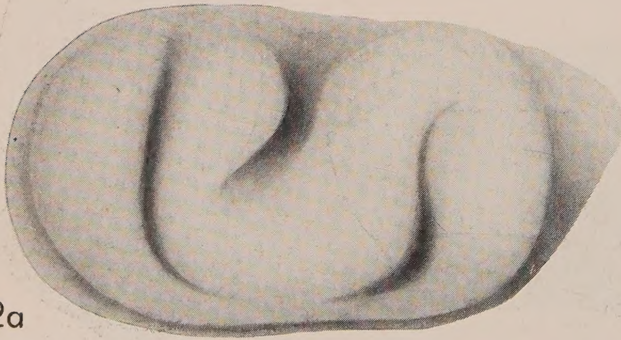
2c

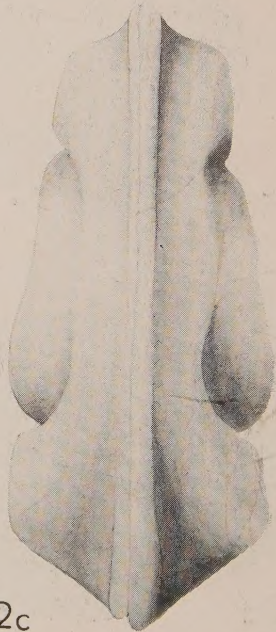

1b


1c


2b


1a


2a


2c

ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA

Vol. VI | No. 1 | 1961

No. 2

8V

Cena zł 30.—

Vol. VI No. 3

SPIS RZECZY — INDEX